

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-101050

(43)Date of publication of application : 04.04.2003

(51)Int.Cl.

H01L 31/04
E04D 13/18
G06F 17/50

(21)Application number : 2001-288877

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 21.09.2001

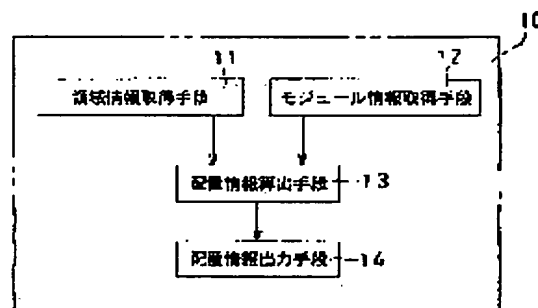
(72)Inventor : KASUGA KUMIKO
YAMAMOTO SHOJI
TAKEOKA NOBUO
MORIUCHI SOTA
TAKATO AKIO

(54) DEVICE AND METHOD FOR LAYOUT DESIGN OF SOLAR BATTERY MODULE, ARRANGEMENT DESIGN PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM RECORDED WITH THE PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a layout design device of a solar battery module where the design of a solar battery module which is arranged on a roof is executed and layout efficiency and the appearance can be improved.

SOLUTION: Size information of at least two kinds of solar battery modules, a dressing cover and a dummy module is obtained by using a module information obtaining means 12, and information of a roof is obtained by using a region information obtaining means 11. The proper layout position of each solar battery module can be easily and surely derived on the basis of module information and roof information by using an information calculating means 13, even if the shape of a roof surface is complex. Since the layout positions of the respective modules can be calculated by using modules of a plurality of sizes, the total area of the modules arranged on the roof can be improved, and layout efficiency can be improved. By using the dressing cover and the dummy module, the appearance of the modules on the roof can be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-101050
(P2003-101050A)

(43) 公開日 平成15年4月4日(2003.4.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 1 L 31/04		E 0 4 D 13/18	2 E 1 0 8
E 0 4 D 13/18		G 0 6 F 17/50	6 3 4 Z 5 B 0 4 6
G 0 6 F 17/50	6 3 4	H 0 1 L 31/04	K 5 F 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2001-288877(P2001-288877)

(22) 出願日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 春日 久美子

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

(72) 発明者 山本 昌次

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

(74) 代理人 100075557

弁理士 西教 圭一郎

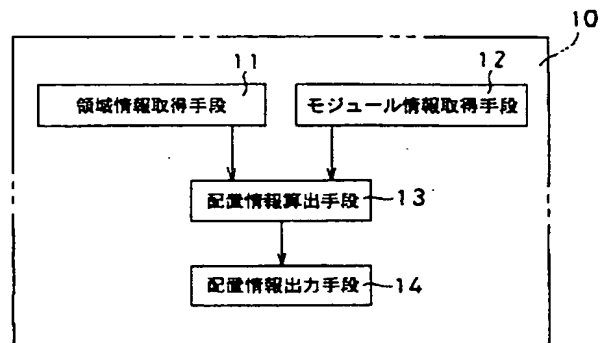
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュールの配置設計装置および方法ならびに配置設計プログラムおよびこれを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 屋根に配置される太陽電池モジュールの配置設計を実施し、配置効率および美観を向上することができる太陽電池モジュールの配置設計装置を提供する。

【解決手段】 モジュール情報取得手段12によって、2種類以上の太陽電池モジュール、化粧カバーおよびダミーモジュールのサイズ情報を取得するとともに、領域情報取得手段11が屋根の情報を取得する。屋根面の形状が複雑であっても、配置情報算出手段13が、太陽電池モジュールごとの適正な配置位置を、モジュール情報および屋根の情報に基づいて、容易かつ確実に導出することができる。複数のサイズのモジュールを用いて、モジュールごとの配置位置を算出することができるので、屋根に配置されるモジュールの総面積を増加させることができ、配置効率を向上させることができる。また化粧カバーおよびダミーモジュールを用いることによって屋根に配置されるモジュールの美観を向上させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2種類以上の太陽電池モジュールのサイズ情報を含むモジュール情報を取得するモジュール情報取得手段と、

太陽電池モジュールが配置される配置対象領域の情報を表す領域情報を取得する領域情報取得手段と、

モジュール情報取得手段によって取得されるモジュール情報および領域情報取得手段によって取得される領域情報に基づいて、各太陽電池モジュールの配置位置を表す配置情報を算出する配置情報算出手段と、

配置情報算出手段によって算出される配置情報を出力する配置情報出力手段とを有することを特徴とする太陽電池モジュールの配置設計装置。

【請求項2】 (a) 太陽電池モジュールのサイズ情報を含むモジュール情報を取得するモジュール情報取得手段と、

(b) 太陽電池モジュールが配置される配置対象領域の情報を表す領域情報を取得する領域情報取得手段と、

(c) モジュール情報取得手段によって取得されるモジュール情報および領域情報取得手段によって取得される領域情報に基づいて、太陽電池モジュールの配置位置を表す配置情報を算出する配置情報算出手段であって、

(c1) 配置対象領域を予め定める第1方向に複数の列領域に分割し、各列領域の境界線と配置対象領域の縁辺との交点のリストを作成する分割線情報リスト作成手段と、

(c2) 分割線情報リスト作成手段によって作成されたリストに基づいて、各列領域における太陽電池モジュールの配置順位を決定する配置ルール決定手段と、

(c3) 配置ルール決定手段によって決定された配置順位に基づいて、各列領域における太陽電池モジュールの配置位置を表す配置情報を算出する太陽電池モジュール配置情報算出手段とを有する配置情報算出手段と、

(d) 配置情報算出手段によって算出される配置情報を出力する配置情報出力手段とを有することを特徴とする太陽電池モジュールの配置設計装置。

【請求項3】 前記配置情報算出手段は、分割線情報リスト作成手段によって作成されたリストに基づいて、前記列領域の少なくとも一方の端領域に配置可能なモジュールを、太陽電池モジュールおよび模擬モジュールから選択して配置情報を算出する端部モジュール情報算出手段を備えていることを特徴とする請求項2記載の太陽電池モジュールの配置設計装置。

【請求項4】 配置対象領域は屋根上に形成され、前記配置情報算出手段は、分割線情報リスト作成手段によって作成されたリストに基づいて、配置対象領域の屋根の軒側の端領域に配置される軒側化粧カバーの種類を選択して配置情報を算出する軒側化粧カバー配置情報算出手段と、分割線情報リスト作成手段によって作成されたリストに基づいて、配置対象領域の屋根の棟側の端領域に配置される棟側化粧カバーの種類を選択して配置情報を算出する棟側化粧カバー配置情報算出手段との少なくとも一方を備えていることを特徴とする請求項2または3記載の太陽電池モジュールの配置設計装置。

域に配置される棟側化粧カバーの種類を選択して配置情報を算出する棟側化粧カバー配置情報算出手段とのうちの少なくともいずれか一方を備えていることを特徴とする請求項2または3記載の太陽電池モジュールの配置設計装置。

【請求項5】 2種類以上の太陽電池モジュールのサイズ情報を含むモジュール情報を取得するモジュール情報取得工程と、

太陽電池モジュールが配置される配置対象領域の情報を表す領域情報を取得する領域情報取得工程と、

モジュール情報取得工程によって取得されたモジュール情報および領域情報取得工程によって取得された領域情報に基づいて、各太陽電池モジュールの配置位置を表す配置情報を算出する配置情報算出工程と、

配置情報算出工程によって算出された配置情報を出力する配置情報出力工程とを有することを特徴とする太陽電池モジュールの設計方法。

【請求項6】 (a) 太陽電池モジュールのサイズ情報を含むモジュール情報を取得するモジュール情報取得工程と、

(b) 太陽電池モジュールが配置される配置対象領域の情報を表す領域情報を取得する領域情報取得工程と、

(c) モジュール情報取得工程によって取得されるモジュール情報および領域情報取得工程によって取得される領域情報に基づいて、太陽電池モジュールの配置位置を表す配置情報を算出する配置情報算出工程であって、

(c1) 配置対象領域を予め定める第1方向に複数の列領域に分割し、各列領域の境界線と配置対象領域の縁辺との交点のリストを作成する分割線情報リスト作成段階と、

(c2) 分割線情報リスト作成段階によって作成されたリストに基づいて、各列領域における太陽電池モジュールの配置順位を決定する配置ルール決定段階と、

(c3) 配置ルール決定段階によって決定された配置ルールに基づいて、各列領域における太陽電池モジュールの配置位置を表す配置情報を算出する太陽電池モジュール配置情報算出工程とを有する配置情報算出段階と、

(d) 配置情報算出工程によって算出される配置情報を出力する配置情報出力工程とを有することを特徴とする太陽電池モジュールの配置設計方法。

【請求項7】 前記配置情報算出工程は、分割線情報リスト作成段階によって作成されたリストに基づいて、前記列領域の少なくとも一方の端領域に配置可能なモジュールを、太陽電池モジュールおよび模擬モジュールから選択する段内端部モジュール情報算出工程を備えていることを特徴とする請求項6記載の太陽電池モジュールの配置設計方法。

【請求項8】 配置対象は屋根上に形成され、前記配置情報算出工程は、分割線情報リスト作成段階によって作成されたリストに基づいて、配置対象領域の屋根の軒

側の端領域に配置される軒側化粧カバーの種類を算出する軒側化粧カバー配置情報算出段階と、分割線情報リスト作成段階によって作成されたリストに基づいて、配置対象領域の屋根の棟側の端領域に配置される棟側化粧カバーの種類を算出する棟側化粧カバー配置情報算出段階とのうちの少なくともいずれか一方を備えていることを特徴とする請求項6または7記載の太陽電池モジュールの配置設計方法。

【請求項9】 コンピュータに請求項5～8のいずれか1つに記載の方法を実行させるためのプログラム。

【請求項10】 請求項9に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、屋根などに形成される配置対象領域に太陽電池モジュールを配置するための配置設計装置および方法ならびに配置設計プログラムおよびこれを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】太陽光をエネルギー源として発電する太陽光発電装置の1つに、矩形かつ一定サイズの太陽電池モジュールを複数配置する第1の従来の技術の矩形型住宅用太陽光発電装置がある。図24は、従来の技術の太陽電池モジュール3が、切妻屋根2に配置された状態を示す平面図である。矩形型住宅用太陽光発電装置1は、矩形かつ一定サイズの太陽電池モジュール3が縦横に格子状すなわち基盤の目状に整列されて屋根に配置される。切妻屋根2は、屋根面4の形状が矩形に形成される。矩形型住宅用太陽光発電装置1に用いられる太陽電池モジュール3は格子状に整列され、屋根に配置される太陽電池モジュール3を合わせた形は矩形となる。

【0003】図25は、従来の技術の太陽電池モジュール3が、寄棟屋根5に配置された状態を示す平面図である。寄棟屋根5は、屋根面6の形状が台形、三角形、平行四辺形およびそれらが組み合わされた形状の矩形以外の複雑な多角形が多数形成される。このような多角形状の屋根面6を有する屋根に、矩形かつ一定サイズの太陽電池モジュール3を並べた場合には、屋根面6の縁辺と縁辺とが交差する部分である角部6aに向かうにつれて、矩形形状の領域を確保することができず、太陽電池モジュール3を屋根に配置できない領域7が増加する。したがって太陽電池モジュール3の配置効率が低下する。配置効率とは、太陽電池モジュール3が配置される屋根面6全体の総面積に対して、太陽電池モジュール3が配置可能な総面積の比である。また太陽電池モジュール3が発電する電力は、太陽電池モジュール3が配置される面積に比例する。

【0004】したがって複雑な形状の屋根面を有する屋根に矩形かつ一定サイズの太陽電池モジュール3を配置すると、矩形板状の屋根面を有する屋根に比べて、配置

効率が低下するという問題がある。また配置効率が低下することによって、屋根面の面積が住宅用太陽光発電装置の発電力を制限する要素となっている場合には、太陽電池モジュール3の発電能力が制限されるという問題がある。また太陽電池モジュール3を配置できない屋根の領域7は、屋根面が露出し、住宅の美観を損ねるという欠点がある。

【0005】上述の第1の従来の技術の問題を解決する第2の従来の技術として、小さなサイズの太陽電池モジュールを用いる寄棟対応住宅用太陽光発電装置がある。第2の従来の技術は、一定かつ小さなサイズの太陽電池モジュールを用いることによって、太陽電池モジュールが屋根に配置可能な領域を増加させて、できるだけ屋根面に太陽電池モジュールが配置できない領域を少なくして、配置効率を向上させる。このような第2の従来の技術では、第1の従来の技術の太陽光発電装置と比較して、同一の発電力を得るために数多くの太陽電池モジュールを屋根に配置する必要がある。したがって太陽電池モジュール同士を接続する配線の数が多くなり、太陽光発電装置の施工時の工程数が多くなるという問題がある。

【0006】また第3の従来の技術として、たとえば特開平11-195803号公報に記載の太陽光発電装置がある。第3の従来の技術の太陽光発電装置は、2つ以上のサイズの太陽電池モジュールを備えた太陽光発電装置であって、大きな太陽電池モジュールを配置できる広い領域には、大きな太陽電池モジュールを配置し、大きな太陽電池モジュールを配置不可能な領域には、小さな太陽電池モジュールを配置する。これによって太陽電池モジュールが配置できない領域を少なくして配置効率を向上させるとともに、第2の従来の技術に比べて、屋根に配置される太陽電池モジュールの数を減らして、接続の手間を減らし、少ない工程で太陽光発電装置の施工を実施する。

【0007】また第1の従来技術に対して、太陽電池モジュールが配置される屋根の美観を損ねるという問題点を解決する方法として、太陽電池モジュールが配置できない領域に太陽電池モジュールと外観が類似する擬似モジュールを配置する第4の従来の技術がある。第4の従来の技術は、第2および第3の従来の技術と併用して用いられる。

【0008】さらに第5の従来の技術として、たとえば特開2000-29926号公報に記載の配置設計方法がある。第5の従来の技術は、配置情報を決定するための配置設計方法であって、矩形かつ一定サイズの太陽電池モジュールを屋根に配置する設計方法が開示されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】屋根に配置される太陽電池モジュールの配置位置は、配置効率が高く、美観が

よいと言う条件を満たされる必要がある。第3の従来の技術は、複数のサイズの太陽電池モジュールを用いるので、その各サイズの太陽電池モジュールごとに最適な配置位置を決定する必要があるので、配置設計が困難になるという問題がある。また屋根面の形状が複雑な場合はさらに、配置候補位置が多くなり、配置設計が困難になる。また美観を向上するための擬似モジュールを考慮に入れた配置設計を行う場合は、さらに太陽電池モジュールの配置設計が困難になる。このように配置設計が困難な場合は、手動で短時間かつ確実に配置設計を行うことができないという問題がある。配置設計とは、太陽光発電装置を配置する工程の1つであり、屋根のどの位置に、どの種類の太陽電池モジュールまたは擬似モジュールを配置するかを備えた配置情報を決定し、出力する工程である。

【0010】また第5の従来の技術の太陽電池モジュールの配置設計方法では、同一のサイズの太陽電池モジュールを使用することを前提としている。また各系統を構成するモジュールの数を同じになるようにすることによって、各系統の電気出力を同じにしている。したがって単一のサイズの太陽電池モジュールに対する配置設計結果を得ることはできても、2つ以上のサイズまたは擬似モジュールを扱う場合には対応することができない。すなわち太陽電池モジュールのサイズごとに配置位置を決定することができず、サイズ情報を考慮に入れて、配置効率を向上させることができない。また擬似モジュールを扱う場合においても、対応しておらず、屋根の美観を向上したモジュールの配置情報を得ることができないという問題がある。

【0011】このように従来の技術では、複数の種類の太陽電池モジュールが存在し、かつ太陽電池モジュールが配置される屋根などの配置対象領域が複雑な形状であって、太陽電池モジュールの配置の組み合わせが幾通りも考えられる場合、短時間で容易かつ確実に適正な配置情報を得ることが困難である。

【0012】したがって本発明の目的は、配置対象領域に配置される太陽電池モジュールの配置効率を向上し、かつ美観を向上した配置設計を短時間で確実に実施することができる太陽電池モジュールの配置設計装置および方法ならびに配置設計プログラムおよびこれを記録した記録媒体を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、2種類以上の太陽電池モジュールのサイズ情報を含むモジュール情報を取得するモジュール情報取得手段と、太陽電池モジュールが配置される配置対象領域の情報を表す領域情報を取得する領域情報取得手段と、モジュール情報取得手段によって取得されるモジュール情報および領域情報取得手段によって取得される領域情報に基づいて、各太陽電池モジュールの配置位置を表す配置情報を算出する配置

情報算出手段と、配置情報算出手段によって算出される配置情報を出力する配置情報出力手段とを有することを特徴とする太陽電池モジュールの配置設計装置である。

【0014】本発明に従えば、モジュール情報取得手段によって、2種類以上の太陽電池モジュールのサイズ情報を取得するとともに、領域情報取得手段が配置対象領域の情報を取得する。またサイズ情報および配置対象領域の情報に基づいて、配置情報算出手段が各太陽電池モジュールの配置位置を算出する。これによって複数の太陽電池モジュールが存在し、かつ配置対象領域が複雑な形状である場合、すなわち手動で太陽電池モジュールごとの適正な配置位置を導くことが困難な場合において、配置情報算出手段が、太陽電池モジュールごとの適正な配置位置を、確実に導出することができる。複数のサイズの太陽電池モジュールを用いて、太陽電池モジュールごとの配置位置を算出することができるので、1つのサイズを用いる場合に比べて、配置対象に配置される太陽電池モジュールの総面積を増加させることができ、太陽光発電装置の発電有効面積を向上させた配置情報を得ることができる。

【0015】また配置情報出力手段が配置情報を出力することができる。たとえば屋根上に形成される配置対象領域のどの位置にどの種類の太陽電池モジュールを配置するかを示した配置情報を、出力形態として、ディスプレイ画面上に表示、設計図面および見積書への印刷または通信手段への送信などの形態として出力することによって、利用者が太陽電池モジュールの配置を容易に確認することができる。

【0016】また本発明は、(a)太陽電池モジュールのサイズ情報を含むモジュール情報を取得するモジュール情報取得手段と、(b)太陽電池モジュールが配置される配置対象領域の情報を表す領域情報を取得する領域情報取得手段と、(c)モジュール情報取得手段によって取得されるモジュール情報および領域情報取得手段によって取得される領域情報に基づいて、太陽電池モジュールの配置位置を表す配置情報を算出する配置情報算出手段であって、(c1)配置対象領域を予め定める第1方向に複数の列領域に分割し、各列領域の境界線と配置対象領域の縁辺との交点のリストを作成する分割線情報リスト作成手段と、(c2)分割線情報リスト作成手段によって作成されたリストに基づいて、各列領域における太陽電池モジュールの配置順位を決定する配置ルール決定手段と、(c3)配置ルール決定手段によって決定された配置順位に基づいて、各列領域における太陽電池モジュールの配置位置を表す配置情報を算出する太陽電池モジュール配置情報算出手段とを有する配置情報算出手段と、(d)配置情報算出手段によって算出される配置情報を出力する配置情報出力手段とを有することを特徴とする太陽電池モジュールの配置設計装置である。

【0017】本発明に従えば、各境界線である分割線と

配置対象領域の縁辺との交点のリストから、配置ルール決定手段が、領域情報から得られる配置領域の縁辺の形状に応じて、所定の配置順位を決定する。これによって配置順位に基づいて太陽電池モジュール配置手段が、列領域内に配置される各サイズの太陽電池モジュールの並び方を調整することができる。

【0018】たとえば配置対象領域が台形状の場合、配置順位として、分割線が交差する一方の縁辺側から他方の縁辺側に向かって、サイズが大きい太陽電池モジュールから順に配置する。これによって分割線と交差する方向に並ぶ太陽電池モジュール同士を、ずらすことによって、配置対象領域に対して、左右非対称に配置することができる。

【0019】このように分割線情報リストに応じて太陽電池モジュールの配置順位を決定する配置ルール決定手段を有することによって、与えられる配置ルールに応じて太陽電池モジュール配置手段が、列領域内の太陽電池モジュールの配置位置を決定することによって、分割線に対して交差する方向に並ぶ太陽電池モジュールの配置位置を調整することができる。

【0020】またたとえば複数箇所の配置対象領域にわたって太陽電池モジュールを配置する場合、配置対象領域ごとに、配置位置を異ならせて太陽電池モジュールを並べることができる。具体例として、複数の屋根面を有する屋根構造体のうち、屋根構造体を側方側から見たときに、上下に延びる上下線に対して左右対称な2つの屋根面が形成される屋根構造体において、左右対称な2つの屋根面にそれぞれ別々に設定した並び方で、太陽電池モジュールを配置することができる。これによって左右対称な2つの屋根面に対して、左右非対称に太陽電池モジュールを配置することができる。

【0021】また本発明は、前記配置情報算出手段は、分割線情報リスト作成手段によって作成されたリストに基づいて、前記列領域の少なくとも一方の端領域に配置可能なモジュールを、太陽電池モジュールおよび模擬モジュールから選択して配置情報を算出する端部モジュール情報算出手段を備えていることを特徴とする。

【0022】本発明に従えば、端領域に配置可能なモジュールを太陽電池モジュールおよび擬似モジュールから選択して配置情報を算出することができる。したがって所定の形状の太陽電池モジュールでは、配置することが困難である配置対象領域の端領域に、所定の形状とは異なる形状の太陽電池モジュールまたは擬似モジュールを選択し、配置情報を算出することができる。これによって配置対象領域内に配置される総モジュール面積を増加させることができる。たとえば所定形状として矩形形状を有するモジュールが用いられ、所定形状とは異なる形状として所定形状のモジュールより小さく、台形状を有するモジュールが用いられる。これによって配置設計装置は、矩形形状のモジュールが配置不可能な領域に台

形状のモジュールを配置することを表す配置情報を算出可能であり、配置対象領域内に配置される総モジュール面積を増加させることができる。

【0023】また本発明は、配置対象領域は屋根上に形成され、前記配置情報算出手段は、分割線情報リスト作成手段によって作成されたリストに基づいて、配置対象領域の屋根の軒側の端領域に配置される軒側化粧カバーの種類を選択して配置情報を算出する軒側化粧カバー配置情報算出手段と、分割線情報リスト作成手段によって作成されたリストに基づいて、配置対象領域の屋根の棟側の端領域に配置される棟側化粧カバーの種類を選択して配置情報を算出する棟側化粧カバー配置情報算出手段とのうちの少なくともいずれか一方を備えていることを特徴とする。

【0024】本発明に従えば、リストに基づいて、軒側および棟側の少なくともいずれか一方の化粧カバーの種類を算出することができる。これによって形状が複雑な配置対象領域に太陽電池モジュールとともに、化粧カバーの種類および配置位置を設計することができ、太陽電池モジュールが配置される屋根の美観を向上させることができる。

【0025】また本発明は、2種類以上の太陽電池モジュールのサイズ情報を含むモジュール情報を取得するモジュール情報取得工程と、太陽電池モジュールが配置される配置対象領域の情報を表す領域情報を取得する領域情報取得工程と、モジュール情報取得工程によって取得されたモジュール情報および領域情報取得工程によって取得された領域情報に基づいて、各太陽電池モジュールの配置位置を表す配置情報を算出する配置情報算出工程と、配置情報算出工程によって算出された配置情報を出力する配置情報出力工程とを有することを特徴とする太陽電池モジュールの設計方法である。

【0026】本発明に従えば、モジュール情報取得工程で2種類以上の太陽電池モジュールのサイズ情報を取得するとともに、領域情報取得工程で配置対象領域の情報を取得する。次にモジュール情報取得工程で取得したサイズ情報および領域情報取得工程で取得した配置対象領域の情報に基づいて、配置情報算出工程が各太陽電池モジュールの配置位置を算出する。これによって複数の太陽電池モジュールが存在し、かつ配置対象領域が複雑な形状であり、太陽電池モジュールごとの適正な配置位置の導出が、手動では困難な場合においても、配置情報算出工程で、各情報に基づいて、太陽電池モジュールごとの適正な配置位置を算出することができる。

【0027】したがってモジュールのサイズ情報および配置対象領域の情報を入力するだけで、配置効率を向上した太陽電池モジュールの配置位置を、短時間に間違いなく、容易に算出することができる。また算出結果を配置情報出力工程で、配置設計装置外部に向けて出力することができ、利用者が太陽電池モジュールの種類および

配置位置を容易に確認することができる。

【0028】また本発明は、(a)太陽電池モジュールのサイズ情報を含むモジュール情報を取得するモジュール情報取得工程と、(b)太陽電池モジュールが配置される配置対象領域の情報を表す領域情報を取得する領域情報取得工程と、(c)モジュール情報取得工程によって取得されるモジュール情報および領域情報取得工程によって取得される領域情報に基づいて、太陽電池モジュールの配置位置を表す配置情報を算出する配置情報算出工程であって、(c1)配置対象領域を予め定める第1方向に複数の列領域に分割し、各列領域の境界線と配置対象領域の縁辺との交点のリストを作成する分割線情報リスト作成段階と、(c2)分割線情報リスト作成段階によって作成されたリストに基づいて、各列領域における太陽電池モジュールの配置順位を決定する配置ルール決定段階と、(c3)配置ルール決定段階によって決定された配置ルールに基づいて、各列領域における太陽電池モジュールの配置位置を表す配置情報を算出する太陽電池モジュール配置情報算出工程とを有する配置情報算出段階と、(d)配置情報算出工程によって算出される配置情報を出力する配置情報出力工程とを有することを特徴とする太陽電池モジュールの配置設計方法である。

【0029】本発明に従えば、各境界線である分割線と配置対象領域の縁辺との交点のリストから、配置ルール決定段階で、領域情報から得られる配置領域の縁辺の形状に応じて、所定の配置順位を決定する。これによって各太陽電池モジュールを配置対象領域に配置したときに形成される太陽電池モジュールの並びを、調整することができ、目違い量すなわち分割線と交差する方向に並ぶ太陽電池モジュールの配置位置を配置対象領域に対して、非対称に調整することができる。

【0030】また本発明は、前記配置情報算出工程は、分割線情報リスト作成段階によって作成されたリストに基づいて、前記列領域の少なくとも一方の端領域に配置可能なモジュールを、太陽電池モジュールおよび模擬モジュールから選択する段内端部モジュール情報算出工程を備えていることを特徴とする。

【0031】本発明に従えば、端領域に配置可能なモジュールを太陽電池モジュールおよび擬似モジュールから選択して配置情報を算出する段階を含む。したがって所定の形状の太陽電池モジュールでは、配置することが困難である配置対象領域の端部分に、配置可能な、所定の形状とは異なる形状の太陽電池モジュールまたは擬似モジュールを選択し、配置情報を算出することができる。これによって配置対象領域内に、より広範囲に太陽電池モジュールおよび擬似太陽電池モジュールを配置することができる。

【0032】また本発明は、配置対象は屋根上に形成され、前記配置情報算出工程は、分割線情報リスト作成段階に作成されたリストに基づいて、配置対象領域の屋根

の軒側の端領域に配置される軒側化粧カバーの種類を算出する軒側化粧カバー配置情報算出段階と、分割線情報リスト作成段階によって作成されたリストに基づいて、配置対象領域の屋根の棟側の端領域に配置される棟側化粧カバーの種類を算出する棟側化粧カバー配置情報算出段階とのうちの少なくともいずれか一方を備えていることを特徴とする。

【0033】本発明に従えば、リストに基づいて、軒側および棟側の少なくともいずれか一方の化粧カバーの種類を算出する段階を含む。これによって形状が複雑な配置対象領域に太陽電池モジュールとともに、化粧カバーの種類および配置位置を容易に設計することができる。

【0034】また本発明は、コンピュータに前記方法を実行させるためのプログラムである。

【0035】本発明に従えば、コンピュータに読み込ませることによって、上述の太陽電池モジュールの配置設計方法を実行させることができる。これによって太陽電池モジュールのサイズが複数および配置対象領域の形状が複雑であって、配置情報を手動で算出することが困難である場合、プログラムをコンピュータが実行することによって、手動に比べて短時間かつ確実に、最適な太陽電池モジュールの配置情報を算出することができる。

【0036】また本発明は、前記プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0037】本発明に従えば、記録したプログラムをコンピュータが実行することによって、上述の太陽電池モジュールの配置設計方法を実行させることができる。このように記録媒体が記録したプログラムをコンピュータが実行することによって、手動に比べて短時間かつ確実に、最適な太陽電池モジュールの配置情報を算出することができる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について図面をもとに説明する。以下の実施例は、本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0039】太陽光をエネルギー源として発電を行う太陽光発電装置は、太陽電池モジュールを備える。太陽電池モジュールは、光をエネルギー源として発電する。太陽光発電装置は、火力発電装置や原子力発電装置のように有限な資源である化石燃料や核燃料を必要とせず、また地球環境に有害な廃棄物を排出しないという長所を備えており、地球環境の破壊を防ぐために使用すべき発電装置である。太陽電池モジュールの配置設計装置は、複数種類の太陽電池モジュールを、住宅用屋根に適切に配置する配置情報を出力する装置である。太陽電池モジュールは、光をエネルギー源として発電し、太陽電池モジュールによって発電された電流は、パワーコンディショナによって家庭用交流電流に変換され、変換した交流電流を屋内分電盤に与えられる。屋内分電盤は、屋内の各

部分に電力を分配し、余分な電力は、蓄電池に蓄電される。

【0040】図1は、本発明の実施の一形態の配置設計装置10を示すブロック図である。配置設計装置10は、領域情報取得手段11と、モジュール情報取得手段12と、配置情報算出手段13と、配置情報出力手段14とを有する。本実施の形態では、太陽電池モジュールが配置される配置対象を屋根とし、太陽電池モジュールが配置される領域を配置対象領域とする。また太陽電池モジュールと、擬似モジュールであるダミーモジュールと、化粧カバーとを総称して単にモジュールと呼ぶことがある。

【0041】領域情報取得手段11は、配置対象領域を表す情報である領域情報を取得する。領域情報は、太陽電池モジュールが配置される屋根が有する屋根面の形状を表す屋根面形状情報と、前記屋根面が傾斜している方向を表す情報である屋根面傾斜方向情報とを備えている。屋根面形状情報は、屋根面の形状を表し、さらに水平方向と、鉛直方向とが定義されている座標空間に対して、屋根面の縁辺がどの位置に配置されているのかを表す情報である。本実施の形態では、配置対象領域を含み、水平方向に延びる方向として左右方向と呼び、配置対象領域を含み、鉛直方向として上下方向と呼ぶことがある。

【0042】さらに屋根面形状情報は、屋根面の縁辺が屋根における軒、棟、隅、けらばおよび端水切のいずれの部分に対応するかを表す稜線情報を含んでいる。本実施の形態でいう、軒は屋根における下端部とし、棟は、峰などと呼ばれ、屋根における上端部とする。また隅は、軒に対応する軒側縁辺の端部と棟に対応する棟側縁辺の端部とを結んで延び、かつ軒側縁辺と棟側縁辺とに対して斜めに延びる縁部分とし、たとえば隅木が配置される側の縁辺である。けらばは、軒に対応する軒側縁辺の端部と棟に対応する棟側縁辺の端部とを結んで延び、かつ軒側縁辺と棟側縁辺とに対して直交して延びる縁部分とする。

【0043】モジュール情報取得手段12は、太陽電池モジュール、ダミーモジュールおよび化粧カバーのサイズ情報を含むモジュール情報を取得する手段である。各モジュールは、略板状に形成される。モジュール情報は、モジュール個別情報を備えている。モジュール個別情報は、テーブルとして形成され、前記テーブルは、モジュール分類情報と、モジュールの形状を示すモジュール形状情報と、モジュール稜線情報との各情報をフィールドとして備えたレコードを備える。またモジュール個別情報は、モジュール識別情報を含み、モジュール識別情報は、前記レコードが備えている各フィールドがどの種類のモジュールに関するものかを表す情報である。いいかえればモジュール識別情報は、レコードごとに与えられ、各モジュールを識別する情報となる。

【0044】モジュール形状情報は、屋根に配置された状態で、分割線に平行に延びる方向のモジュールの寸法である横幅寸法と、横幅方向に直交するとともに、厚み方向に直交する方向のモジュールの寸法である縦幅寸法と、横幅寸法の基準の長さとなる基準長さとを表す情報を備える。基準長さは、太陽電池モジュールの設計、生産時に決定した任意の長さである。またモジュール稜線情報は、各モジュールが配置可能な領域が、屋根の軒、棟、隅、けらば、端水切りおよびその他の部分のいずれであるかを表す情報である。

【0045】モジュール分類情報は、各モジュールの分類する情報を表し、たとえば分類情報の値が「太陽電池」である場合は、そのモジュールは、太陽電池モジュールであることを示す。またモジュール分類情報の値が「ダミー右」である場合は、そのモジュールは、右端ダミーモジュールであることを示す。またモジュール分類情報の値が「ダミー左」である場合は、そのモジュールは、左端ダミーモジュールであることを示す。またモジュール分類情報の値が「ダミー中」である場合は、そのモジュールは、中央ダミーモジュールであることを示す。またモジュール分類情報の値が「化粧カバー軒右」である場合は、そのモジュールは、右端軒側化粧カバーであることを示す。またモジュール分類情報の値が「化粧カバー軒左」である場合は、そのモジュールは、左端軒側化粧カバーであることを示す。またモジュール分類情報の値が「化粧カバー軒中」である場合は、そのモジュールは、中央軒側化粧カバーであることを示す。またモジュール分類情報の値が「化粧カバー棟右」である場合は、そのモジュールは、右端棟側化粧カバーであることを示す。またモジュール分類情報の値が「化粧カバー棟左」である場合は、そのモジュールは、左端棟側化粧カバーであることを示す。またモジュール分類情報の値が「化粧カバー棟中」である場合は、そのモジュールは、中央棟側化粧カバーであることを示す。

【0046】配置情報算出手段13は、モジュール情報取得手段12によって取得されるモジュール情報および領域情報取得手段11によって取得される領域情報に基づいて、各太陽電池モジュールの配置位置を表す配置情報を算出する。また配置情報出力手段14は、配置情報算出手段13によって算出された配置情報を配置設計装置の外部に向けて出力する。

【0047】配置設計装置10は、たとえばパーソナルコンピュータなどのデータ演算および入出力可能なコンピュータによって実現される。配置情報算出手段13は、CPU (Central Processing Unit) などからなる演算処理を行う演算処理部と、演算の手順が記憶されるROM (Read Only Memory) またはハードディスクなどからなる情報記憶部とを有する。また領域情報取得手段11およびモジュール情報取得手段12は、配置設計装置10の外部からの入力情報を取得するキーボードまた

はポインティングデバイスなどの入力部と、入力された情報を記憶するRAM (Random Access Memory) などの入力情報記憶とを有する。また配置情報出力部14は、プリンタおよびディスプレイなどから成り、配置設計装置外部に向かって配置情報を出力可能な出力部を含んで構成される。

【0048】領域情報取得手段11は、入力部を用いて、外部から入力される領域情報を取得し、取得した領域情報を入力情報記憶部に記憶させる。またモジュール取得手段12は、入力部を用いて、外部から入力されるモジュール情報を取得し、取得した情報を入力情報記憶部に記憶させる。配置情報算出手段13は、入力情報記憶部に記憶される入力情報に基づいて、演算処理部によって演算処理し、各モジュールの配置情報を算出する。また配置情報出力手段14は、演算処理部で演算される各モジュールの配置情報を、出力部を用いて、配置設計装置外部に向けて出力する。

【0049】図2は、本発明の本実施の形態に用いられる各モジュールが、台形面を有する屋根面80に配置された状態を示す平面図である。各モジュールは、太陽電池モジュール65a、65b、65cと、ダミーモジュール70、71と、軒側化粧カバー72、73、74と、棟側化粧カバー75、76、77とを含み、屋根に形成される配置対象領域に配置される。

【0050】太陽電池モジュール65a、65b、65cは、配置対象領域内に配置される。本実施の形態の太陽電池モジュール65a、65b、65cは、3つのサイズの太陽電池モジュール65a、65b、65cが設けられ、太陽電池モジュール大65aと、太陽電池モジュール中65bと、太陽電池モジュール小65cとに分類される。各太陽電池モジュール65a、65b、65cは、矩形板状に形成される。太陽電池モジュール大65aは、長手方向寸法である横幅寸法が、基準長さLの4倍寸法4Lを有し、太陽電池モジュール中65bは、横幅寸法が基準長さLの3倍寸法3Lを有し、太陽電池モジュール小65cは、横幅寸法が基準長さLの2倍寸法2Lを有する。各太陽電池モジュールを総称する場合は、単に太陽電池モジュール65と呼び、この3つのサイズの太陽電池モジュール65は、厚さ寸法が同一寸法に形成される。また3つのサイズの太陽電池モジュール65は、横幅寸法に直交し、かつ厚さ方向に直交する縦幅寸法が同一寸法に形成される。

【0051】太陽電池モジュール65は、配置対象領域を予め定める第1方向Aに分割される複数の列領域に配置される。第1方向Aに直交する方向に第2方向Bが延びる。本実施の形態では、配置領域の軒側縁辺63が延びる方向が第2方向Bとなり、第2方向に直交して延びる方向が第1方向Aとなる。第1方向Aに添って延びる分割線によって配置領域が分割された領域が列領域となる。列領域に配置される3種類の太陽電池セル65は、

配置情報算出手段13によって算出される配置情報に基づいて、適切なサイズで適切な位置に、配置される。

【0052】ダミーモジュールは、右端ダミーモジュール70と、左端ダミーモジュール71と、図示しない中央ダミーモジュールとに分類される。第2方向B一方側に隅側縁辺が形成される場合には、右端ダミーモジュール70が、第2方向B一方側の隅側縁辺に近接または接触した位置に配置される。また第2方向B他方側に隅側縁辺が形成される場合には、左端ダミーモジュール71が、第2方向B他方側の隅側縁辺に近接または接触した位置に配置される。中央ダミーモジュールは、太陽電池モジュール65と平行に配置される。

【0053】また右端および左端ダミーモジュール70、71は、配置対象領域に配置され、太陽電池モジュールと第2方向Bに並んで配置される。右端および左端ダミーモジュール70、71は、太陽電池モジュール65または中央ダミーモジュールの隅側縁辺に臨む辺に対向する縁辺を有して配置される。中央、右端および左端ダミーモジュール70、71は、板状に形成され、太陽電池モジュール65と同様の縦幅寸法を有する。中央ダミーモジュールは、数種類用意され、各中央ダミーモジュールは、それぞれ横幅方向の寸法が異なる。中央ダミーモジュールは、矩形状板状に形成される。

【0054】また右端および左端ダミーモジュール70、71は、複数種類用意される。具体的には、屋根面の端の形状、たとえば軒、棟、隅、けらばおよび端水切のいずれかに応じて、形状の異なる複数の右端および左端ダミーモジュール70、71が用意される。右端および左端ダミーモジュール70、71は、板状に形成され、厚み方向一方側に形成される面が、2つの縁辺が直交する直角部を有する台形面を有して形成される。また右端および左端ダミーモジュール70、71は、厚み方向一方側に形成される面が、2つの縁辺が直交する直角部を有する直角三角形面を有してもよい。また中央、右端および左端ダミーモジュール70、71は、太陽電池モジュールと類似する外観に形成される。

【0055】化粧カバー72、73、74、75、76、77は、軒側化粧カバー75、76、77および棟側化粧カバー72、73、74に分類される。また軒側化粧カバー75、76、77は、さらに中央軒側化粧カバー76、右端軒側化粧カバー75および左端軒側化粧カバー77に分類され、棟側化粧カバー72、73、74は、さらに中央棟側化粧カバー73、右端棟側化粧カバー72および左端棟側化粧カバー74に分類される。中央軒側化粧カバー76、右端軒側化粧カバー75および左端軒側化粧カバー77は、軒側化粧カバー75、76、77の長手方向に直交する方向の寸法である縦幅寸法が、同じ寸法に形成される。軒側化粧カバー75、76、77は、配置対象領域の軒側縁辺側に配置され、棟側化粧カバー72、73、74は、配置対象領域の棟側

縁辺側に配置される。

【0056】第2方向B一方側に隅側縁辺が形成される場合には、右端軒側化粧モジュール75および右端棟側化粧モジュール72が、第2方向B一方側の隅側縁辺に近接または接触した位置に配置される。また第2方向B他方側に隅側縁辺が形成される場合には、左端軒側化粧カバー77および左端棟側化粧カバー74が、第2方向B他方側の隅側縁辺に近接または接触した位置に配置される。中央軒側化粧カバー76および中央棟側化粧カバー73は、矩形板状に形成され、太陽電池モジュール65と平行に配置される。右端軒側化粧カバー75および左端軒側化粧カバー77は、複数種類用意され、各化粧カバー75、77が配置される場所が隅、けらばおよび端水切のいずれかによって、配置可能な化粧カバー75、77のサイズが異なる。中央化粧カバー73、76を除く、右端および左端の軒側および棟側化粧カバー72、74、75、77は、板状に形成され、厚み方向側の面が、2つの縁辺が直交する直角部を有する台形面を有して形成される。また右端および左端ダミーモジュール70、71は、厚み方向に形成される面が、2つの縁辺が直交する直角部を有する直角三角形面を有してもよい。

【0057】図3は、けらば66が形成され、台形面を有する屋根90に各モジュールが配置された状態を示す平面図である。図3に示す屋根90は、第2方向B一方側にけらば66が形成される。配置対象領域のけらば66側の縁辺に近接または接触した状態で、太陽電池モジュール65が設けられる。したがってけらば側縁辺である第2方向B一方側には、右端ダミーモジュール70と、右端軒側および右端棟側化粧カバー75、72とが配置されない。また第2方向B他方側には、前述と同様に、左端軒側および左端棟側化粧モジュール77、74と、左端ダミーモジュール71が配置される。配置領域の第2方向B一方側の縁辺に、近接または当接する位置に太陽電池モジュール65が配置されることによって、太陽電池モジュールの配置効率を向上させることができる。

【0058】図4は、寄棟屋根100の一部に各モジュール65が配置された状態を示す平面図である。配置対象領域に対して、サイズの異なる太陽電池モジュール65a、65b、65cおよびダミーモジュール70、71を配置することによって、モジュールの配置可能な総面積を増加させることができる。具体的には、サイズの異なる3つの太陽電池モジュール65a、65b、65cを用いることによって、大きいサイズのモジュール65aが配置不可能な領域に、前記モジュールよりも小さい太陽電池モジュール65b、65cを配置することによって、配置効率を向上させることができる。また最も小さい太陽電池モジュール65cが配置不可能な領域においても、化粧カバー72～77およびダミーモジュール

70、71によって屋根面が露出することを防止し、屋根の美観を向上させることができる。

【0059】図5は、配置情報算出手段13の構成を示す系統図である。配置情報算出手段13は、屋根面傾斜方角評価手段21と、分割線情報リスト作成手段22と、分割線情報リスト記憶手段23と、配置ルール決定手段24と、太陽電池モジュール配置情報算出手段25と、軒側化粧カバー配置情報算出手段26と、棟側化粧カバー配置情報算出手段27とを有する。

【0060】屋根面傾斜方角評価手段21は、入力情報記憶部に記憶される屋根面傾斜方角情報に基づいて、太陽電池モジュール65が配置される屋根面の傾斜している方向が太陽光発電に適しているか否かを判断する。たとえば北半球で日本と同等の緯度の場合、おおむね、傾斜の方位が75度以上でかつ、285度以下の範囲であると判断した場合、その屋根面が太陽光発電に適していると判断し、75度未満および385度を超える場合は、その屋根面では、太陽光発電を有効に行うことができる照射量が見込めず、太陽光発電に適していないことを判断する。

【0061】分割線情報リスト作成手段22は、入力情報記憶部に記憶される屋根面形状情報と、軒側化粧カバー75、76、77の縦幅寸法情報と、太陽電池モジュール65の縦幅寸法情報に基づいて、軒側化粧カバー75、76、77が配置される領域を表す情報と、棟側化粧カバー72、73、74が配置される領域を表す情報とを算出する。また分割線情報リスト作成手段22は、配置領域の軒側縁辺が延びる方向と平行に延びる複数の分割線を算出する。分割線情報リスト作成手段22は、分割線によって、屋根を予め定める第1方向Aに複数の列領域に分割し、各列領域の境界線である分割線と分割線が交差する配置対象領域の縁辺62との交点のリストを作成する。このように分割線毎に得られる配置対象領域の縁辺交点の情報をリスト情報とする。

【0062】分割線情報リスト作成手段22が作成した交点のリスト情報は、分割線情報リスト記憶手段23によって、入力情報記憶部に記憶される。分割線情報リスト記憶手段23は、空リストである分割線情報リストを作成する機能と、入力情報記憶部に分割線情報リストを記憶させる機能と、分割線情報リストに要素を追加する機能と、分割線情報リストを読み出す機能とを備えた手段である。

【0063】分割線情報リスト作成手段22は、基準線情報算出手段221と、上限線情報算出手段222と、第1列分割線情報作成手段223と、残り高さ算出手段224と、第2列分割線算出手段225とを備える。基準線情報算出手段221は、入力情報記憶部に記憶される屋根面形状情報に基づいて、配置領域の多角形状の頂点のうちの最も低い位置にある頂点を含み、かつ配置領域内を延びる水平線である基準線を表す情報を算出する。

る。上限線情報算出手段222は、屋根面形状情報に基づいて、配置領域の多角形状の頂点のうちの最も高い頂点を含み、かつ配置領域内を延びる水平線である上限線を表す情報を算出する。

【0064】第1列分割線情報作成手段223は、前記基準線情報と、軒側化粧カバー75、76、77の縦幅寸法とを取得し、基準線と平行かつ軒側化粧カバー75、76、77の縦幅寸法上方にずれた第1の分割線の位置を算出し、第1の分割線情報を作成する。この第1の分割線は、複数形成される分割線のうち、最も低い位置にある分割線となる。第1の分割線と基準線とによって挟まれる列領域には、軒側化粧カバー配置領域が含まれる。

【0065】第2列分割線算出手段225は、第1の分割線情報と太陽電池モジュール65の縦幅寸法とを取得し、第1の分割線より、太陽電池モジュール65の縦幅寸法だけ上方すなわち棟側にずれた第2の分割線の位置を算出し、第2の分割線情報を作成する。次に第2列分割線算出手段225は、第2の分割線情報と、太陽電池モジュール65の縦幅寸法に棟側にずれた第3の分割線の位置を算出し、第3の分割線情報を作成する。このように第2列分割線算出手段は、以前の分割線情報と、太陽電池モジュール65の縦幅寸法とから、次の分割線情報を作成する。残り高さ算出手段224は、上限線情報と任意の列である第N番目の分割線情報とを比較し、上限線と第N番目の分割線との間の距離を求め、この距離を残り高さ量として算出する。最も上方に位置する分割線と上限線とによって挟まれる列領域には、棟側化粧カバー配置領域が含まれる。

【0066】このようにして複数の分割線情報を得た分割線情報リスト手段22は、配置領域を分割線によって、複数の列領域として分割し、各分割線が配置対象領域の縁辺と交わる交点の座標を算出し、各分割線に対応する交点の座標を表す分割線情報リストを作成する。分割線情報リスト記憶手段23は、前記分割線情報リスト作成手段によって算出された分割線情報リストを入力情報記憶部に記憶させる。

【0067】太陽電池モジュール配置情報算出手段25は、分割線情報リストに基づいて、列領域内に配置される各モジュールの配置位置、種類およびサイズを算出する。太陽電池モジュール配置情報算出手段25は、右端化粧カバー領域情報算出手段251と、左端化粧カバー領域情報算出手段252と、基本領域情報算出手段253と、基本領域配置情報算出手段254とを備える。右端化粧カバー領域情報算出手段251は、列領域の右側すなわち第2方向B一方側の縁辺の一部が棟である場合に、右端棟側化粧カバー領域情報を算出する手段である。右端棟側化粧カバー領域情報は、列領域の第2方向B一方側の縁辺の一部が棟である場合に、第2方向B一方側の縁辺の一部に接する右端化粧カバー領域情報を算

出する手段である。左端化粧カバー領域情報算出手段252は、列領域の左側すなわち第2方向B他方側の縁辺の一部が棟である場合に、左端棟側化粧カバー領域情報を算出する手段である。左端軒側化粧カバー領域情報は、列領域の第2方向B他方側の縁辺の一部が棟である場合に、第2方向B他方側の縁辺の一部に接する左端化粧カバーの領域情報を算出する手段である。

【0068】基本領域情報算出手段253は、基本領域を表す情報を算出する。基本領域は、列領域内の各化粧カバー72～77の配置領域を除く部分の領域である。基本領域配置情報算出手段253は、右端モジュール配置情報算出手段2541と、左端モジュール配置情報算出手段2542と、中央領域情報算出手段2543と、中央領域モジュール配置情報算出手段2544とを備える。

【0069】右端モジュール配置情報算出手段2541は、基本領域内の第2方向B一方側の端領域に配置可能なモジュールを選択して、配置情報を算出する手段である。左端モジュール配置情報算出手段2542は、基本領域内の第2方向B他方側の端領域に配置可能なモジュールを選択して、配置情報を算出する手段である。

【0070】中央領域情報算出手段2543は、基本領域において、右端および左端モジュール70、71が配置される領域を取り除いた領域である中央領域の情報を、算出する手段である。中央領域モジュール配置情報算出手段2544は、中央領域情報および配置順位である配置ルールに基づいて、中央領域内に配置されるモジュールの種類と配置位置とサイズとを決定する。右端モジュール配置情報取得手段2541、左端モジュール配置情報取得手段2542およびモジュール配置情報取得手段2544は、配置するモジュールをダミーモジュール70、71および太陽電池モジュール65のいずれかから選択する。

【0071】軒側化粧カバー配置情報算出手段26は、軒側に設けられる軒側化粧カバー75、76、77の配置情報を算出する。軒側化粧カバー配置情報算出手段26は、右端軒側化粧カバー配置情報算出手段261と、左端軒側化粧カバー配置情報算出手段262と、中央軒側化粧カバー領域情報算出手段263と、中央軒側化粧カバー配置情報算出手段264とを備える。

【0072】右端軒側化粧カバー配置情報算出手段261は、右端軒側に配置される化粧カバー75の種類および配置位置を算出し、左端軒側化粧カバー配置情報算出手段262は、左端軒側に配置される化粧カバー77の種類および配置位置を算出する。右端および左端軒側化粧カバー配置情報算出手段261、262は、右端または左端が、隅、けらばおよび端水切のいずれであるかを判断し、化粧カバー75、77の種類およびサイズを選択する。中央軒側化粧カバー領域情報算出手段263は、軒側の化粧カバー75、76、77が配置される領

域において、右端および左端の化粧カバー75、77の配置領域を除いた領域を算出する。すなわち中央軒側化粧カバー76が配置される領域を算出する。中央軒側化粧カバー配置情報算出手段264は、中央軒側化粧カバー76が配置される領域に配置する中央軒側化粧カバー76のサイズおよび配置位置を算出する。

【0073】棟側化粧カバー配置情報算出手段27は、棟側に設けられる棟側化粧カバー72、73、74の配置情報を算出する。棟側化粧カバー配置情報算出手段27は、右端棟側化粧カバー配置情報算出手段271と、左端棟側化粧カバー配置情報算出手段272と、中央棟側化粧カバー領域情報算出手段273と、中央棟側化粧カバー配置情報算出手段274とを備える。

【0074】右端棟側化粧カバー配置情報算出手段271は、右端棟側に配置される化粧カバー72の種類および配置位置を算出し、左端棟側化粧カバー配置情報算出手段272は、左端棟側に配置される化粧カバー74の種類および配置位置を算出する。右端および左端棟側化粧カバー配置情報算出手段271、272は、右端または左端が、隅、けらばおよび端水切のいずれであるかを判断し、化粧カバー72、74の種類およびサイズを選択する。中央棟側化粧カバー領域情報算出手段273は、棟側の化粧カバー72、73、74が配置される領域において、右端および左端の化粧カバー72、74の配置領域を除いた領域を算出する。すなわち中央棟側化粧カバー73が配置される領域を算出する。中央棟側化粧カバー配置情報算出手段274は、中央棟側化粧カバー73が配置される領域に配置する中央軒側化粧カバー73の配置情報を算出する。

【0075】図6は、配置設計装置10が配置情報を出力するまでの動作を示すフローチャートである。まずステップs0で、領域情報およびモジュール情報を入力するための準備動作が完了すると、ステップs1に進み、太陽電池モジュールの配置情報出力動作が開始される。ステップs1では、領域情報取得動作が行われ、領域情報取得手段11が、配置設計装置外部から入力された領域情報を、入力情報記憶部に記憶し、領域情報を取得する。領域情報の取得が完了すると、ステップs2に進む。領域情報は、太陽電池モジュールが配置される屋根面の形状を表す屋根面形状情報と前記屋根面が傾斜している方角を備えた屋根面傾斜方角情報とを備えている。

【0076】ステップs2では、モジュール情報取得動作が行われ、モジュール情報取得手段12が、配置設計装置外部から入力されたモジュール情報を、入力情報記憶部に記憶し、モジュール情報を取得する。モジュール情報の取得が完了すると、ステップs3に進む。モジュール情報は、太陽電池モジュール65、ダミーモジュール70、71および化粧カバー72〜77の寸法を表す情報を含む。ステップs3では、配置情報算出動作が行われる。領域情報およびモジュール情報に基づいて、配

置対象位置のどこに、どの種類のモジュールを配置するのかを配置情報算出手段13が算出する。各モジュールの配置情報の算出が完了すると、ステップs4に進む。

【0077】ステップs4では、配置情報出力動作が行われる。配置情報算出手段13によって得られた配置情報を、配置情報出力手段14が、出力部に出力させる。具体的には、出力部によって、配置設計装置10が有する画面に表示または、画像形成部から印刷して出力し、ステップs5に進む。ステップs5では、配置情報の出力動作が終了する。この出力された各モジュールの配置情報を利用者が確認することによって、利用者は、容易に配置情報を得ることができる。

【0078】図7は、図6におけるステップs3の配置情報算出動作を示すフローチャートである。ステップa0で、領域情報およびモジュール情報が入力されるなどの準備が完了すると、ステップa1に進み、配置情報算出動作が開始される。ステップa1では、屋根面傾斜方角評価手段21が、入力情報記憶部に記憶される屋根面傾斜方角情報に基づいて、太陽電池モジュールが配置される屋根の方角が適正か否かを示す屋根面傾斜方角適正情報を算出し、ステップa2に進む。

【0079】ステップa2では、配置情報算出手段13が、ステップa1で得られた屋根面傾斜方角情報が適正であるか否かを判定し、屋根の方角が適正であれば、ステップa3に進み、屋根の方角が適正でなければステップa10に進む。ステップa3では、分割線情報リスト作成手段22が、分割線情報リストを作成する。分割線情報リストは、分割線情報リスト記憶手段23が、入力情報記憶部に記憶する。また分割線情報リスト作成手段22が、軒側化粧カバー領域情報および棟側化粧カバー領域情報を作成し、入力情報記憶部に記憶する。このようにリストの記憶動作および化粧カバー領域情報の作成動作が完了するとステップa4に進む。

【0080】ステップa4では、配置ルール決定手段2が、入力情報記憶部に記憶される第1分割線の分割線情報と、稜線情報とに基づいて、太陽電池モジュール65の配置順位を決定し、ステップa5に進む。ステップa5では、太陽電池モジュール配置情報算出手段25が、分割線によって分割されるすべての列領域について、列領域内に配置される太陽電池モジュール65およびダミーモジュール70、71の配置情報を算出する。具体的には、分割線情報リストの要素数未満の任意のi番目の要素である分割線を列領域の下方の境界とし、i+1番目の要素数である分割線を列領域の上方の境界とし、その2つの境界によって挟まれる領域を列領域の1つとし、配置対象領域に複数の列領域が形成される。この列領域内に配置される太陽電池モジュール65の領域情報が、太陽電池モジュール配置情報算出手段25によって算出される。ステップa5では、さらに前記配置順位およびモジュール情報に基づいて、列領域内に配置される

太陽電池モジュール65およびダミーモジュール70、71の列領域内配置情報を算出する。最も棟側の列領域から、太陽電池モジュール65およびダミーモジュール70、71の配置領域を除算することによって、軒側化粧カバー領域情報を得る。太陽電池モジュール65およびダミーモジュール70、71の配置情報の算出が終了すると、ステップa6に進む。

【0081】ステップa6では、軒側化粧カバー配置情報算出手段26が、ステップa3で得た軒側化粧カバー領域に配置される軒側化粧カバー75、76、77の配置情報を算出し、ステップa7に進む。ステップa7では、棟側化粧カバー配置情報算出手段27が、ステップa3およびステップa5で得た棟側化粧カバー領域に配置される化粧カバー72、73、74の配置情報を算出し、ステップa8に進む。

【0082】ステップa8では、配置情報算出手段13が、列領域内の配置情報、軒側化粧カバー領域の配置情報および棟側化粧カバー領域の配置情報を一つにまとめ、ステップa9に進む。ステップa9では、配置情報算出手段13が、太陽電池モジュール65を配置する情報が含まれていない、すなわち太陽電池モジュールを一枚も配置することができないか否かを調べる。ステップa9において、配置情報算出手段13が、太陽電池モジュール65の配置情報を判断し、太陽電池モジュール65が少なくとも1つ以上配置することができる場合はステップa11に進み、太陽電池モジュール65を配置する情報が含まれていない場合はステップa10に進む。ステップa10では、配置情報算出手段13が、太陽電池モジュールを配置しないことを表す配置情報を作成し、ステップa11に進む。ステップa11では、配置情報算出のための動作を終了し、次のステップとして、配置情報の出力動作が行われる。

【0083】図8は、図7におけるステップa3の分割線情報リストの作成動作の詳細を示すフローチャートである。ステップb0で、太陽電池モジュール65が配置される屋根の屋根面傾斜角が適正であることを、屋根面傾斜角評価手段21が判断すると、分割線情報リストの作成動作が開始され、ステップb1に進む。ステップb1では、分割線情報リスト記憶手段23が、入力情報記憶部に空リストである分割線情報リストを作成し、ステップb2に進む。ステップb2では、基準線情報算出手段221が、基準線情報を算出する。具体的には、基準線情報算出手段221が、入力情報記憶部に記憶される屋根面形状情報を取り出す。屋根面形状情報を取り出した基準線情報算出手段221は、配置領域の多角形状の頂点のうちの最も低い位置にある頂点を含み、かつ配置領域内を延びる水平線である基準線を算出する。

【0084】また上限線情報算出手段222が、上限線情報を算出する。具体的には、上限線情報算出手段222が、入力情報記憶部に記憶される屋根面形状情報を取

り出す。屋根面形状情報が与えられた演算処理部が、配置領域の多角形状の頂点のうちの最も高い位置にある頂点を含み、かつ配置領域内を延びる水平線である基準線を算出する。このようにして基準線情報および上限線情報の算出が完了するとステップb3に進む。

【0085】ステップb3では、第1列分割線情報作成手段223が、基準線情報、軒側化粧カバー75、76、77の縦幅寸法および太陽電池モジュール65の縦幅寸法を取得し、基準線から軒側化粧カバー75～77および太陽電池モジュール65の縦幅寸法分棟側に平行移動した位置に最初の分割線である第1の分割線を算出する。したがって第1の分割線は、基準線と平行に延び、基準線から太陽電池モジュール65および軒側化粧カバー75～77の縦幅寸法を積算した量だけ棟側に配置される。このような第1の分割線の情報が第1列分割線情報作成手段223が、算出するとステップb4に進む。

【0086】ステップb4では、分割線情報リスト記憶手段23が、ステップb4で算出された分割線情報を、分割線情報リストに追加して記憶させ、ステップb5に進む。ステップb5では、残り高さ算出手段224が、入力情報記憶部に記憶される分割線情報リストに最後に入力された分割線情報と、前記上限線算出手段とを比較し、基準線から上限線までの高さである残り高さ量を算出し、ステップb6に進む。ステップb6では、分割線情報リスト作成手段22が、残り高さ演算処理部によって得られた残り高さと太陽電池モジュール65の縦幅方向の比較を行う。残り高さが、太陽電池モジュール65の縦幅寸法よりも大きい場合は、ステップb8に進み、そうでないならばステップb7に進む。ステップb8では、第2分割線情報作成手段225が次の分割線情報を算出する。具体的には、第1の分割線情報から太陽電池モジュール65の縦幅方向寸法分だけ平行移動した位置に第2の分割線を算出し、ステップb4に進む。ステップb4では、分割線情報リスト記憶手段23が、新しい分割線情報を分割線情報リストに追加して記憶し、ステップb5に進む。

【0087】このようにして、分割線を順に作成し、ステップb6で残り高さが太陽電池モジュール65の縦幅寸法よりも小さく形成された場合にステップb7に進み、分割線情報リストの作成動作が完了する。分割線情報リストの作成動作が完了すると、配置領域を分割する分割線情報がリストとして入力情報記憶部に記憶される。第1の分割線と基準線とによって挟まれた列領域には、軒側化粧カバー領域を含み、また最も棟側の分割線と上限線とによって挟まれた列領域には、棟側化粧カバー領域を含む。軒側化粧カバー領域は、各軒側化粧カバー75～77が配置される領域であり、棟側化粧カバー領域は、各棟側化粧カバー72～74が配置される領域である。

【0088】図9は、図7におけるステップa4の配置ルール決定動作の詳細を示すフローチャートである。ステップc0で、分割線情報リストの作成動作が完了すると、ステップc1に進み、右端および左端軒側化粧カバー領域情報の算出動作が行われる。ステップc1では、配置ルール決定手段24が、稜線情報を取得し、軒側縁辺が延びる方向である第2方向B他方側の端部に連なる辺すなわち左側の辺の稜線情報が隅か否かを判断する。左側の辺の稜線情報が隅であるならばステップc2に進み、そうでないならばステップc3に進む。ステップc2では、配置ルール決定手段24が、配置順位である配置ルールを「左」として入力情報記憶部に記憶させ、ステップc4に進み、配置ルールの決定動作を終了する。またステップc3では、配置ルール決定手段24が、配置ルールを「右」として入力情報記憶部に記憶させ、ステップc4に進み、配置ルールの決定動作を終了する。

【0089】図10は、図7におけるステップa5の太陽電池モジュール65の配置情報算出動作の詳細を示すフローチャートである。ステップd0で、配置ルールの決定動作が完了すると、ステップd1に進む。ステップd1では、右端化粧カバー領域情報算出手段251によって、右端化粧カバー72、75の配置情報が算出され、ステップd2に進む。ステップd2では、左端化粧カバー領域情報算出手段252によって、左端化粧カバー74、77の配置情報が算出され、ステップd3に進む。ステップd3では、基本領域情報算出手段353が、ステップa3で算出した軒側化粧カバー配置領域情報、棟側化粧カバー配置領域情報および分割線情報リストに基づいて基本領域情報を算出する。具体的には、分割線情報に基づいて列領域を算出し、列領域から軒側化粧カバー領域および棟側化粧カバー領域を除いた領域の情報を算出し、ステップd4に進む。基本領域は、列領域内のうち軒側化粧カバーおよび棟側化粧カバーが配置される領域を除いた領域である。

【0090】ステップd4では、基本領域配置情報算出手段254が、ステップd4で算出された基本領域の情報に基づいて、基本領域内に配置される太陽電池モジュール65の配置情報を算出し、ステップd5に進む。ステップd5では、太陽電池モジュール65の配置情報算出動作が終了する。このような太陽電池モジュール65の配置情報の算出は、配置対象領域内を分割するすべての列領域について繰り返行われる。

【0091】図11は、図10におけるステップd1の右端化粧カバー72、75の領域情報算出動作およびステップd2の左端化粧カバー74、77の領域情報算出動作の詳細を示すフローチャートである。ステップe0で、配置ルールの決定動作が完了すると、ステップe1に進む。ステップe1では、右端化粧カバー領域情報算出手段251が、列領域の右端に「棟」を値とする稜線情報を備えた辺が存在するか否かを判断する。すなわち

右端化粧カバー領域情報算出手段251が、屋根の稜線情報を入力情報記録部33から取得し、列領域の縁辺のうち右端の棟側の縁辺が「棟」であるか否かを判断する。右端の縁辺が「棟」である場合、ステップe2に進み、そうでない場合、ステップe4に進む。

【0092】ステップe2では、右端化粧カバー領域情報算出手段251が、ステップe1で判断された列領域が棟側化粧カバー領域であると判断する。次に右端化粧カバー領域情報算出手段251は、棟側化粧カバー領域の上方側すなわち棟側縁辺となる分割線の右端から軒側に延びる直線であり、棟側化粧カバー領域を分割する右端棟側化粧カバー領域線を作成する。これによって棟側化粧カバー領域のうち、右端棟側化粧カバー領域線によって分割される右端側の領域が、右端棟側化粧カバー配置領域となり、ステップe3に進む。ステップe3では、右端化粧カバー領域情報算出手段251が、軒側化粧カバー領域の下方側すなわち棟側縁辺となる分割線と、前記右端棟側化粧カバー領域線との交点を算出する。この交点を軒側化粧カバー領域の下方側縁辺となる分割線の右端として置き換え、分割線情報を更新し、ステップe4に進む。

【0093】ステップe4では、左端化粧カバー領域情報算出手段252が、列領域の左端に「棟」を値とする稜線情報を備えた辺が存在するか否かを判断する。すなわち左端化粧カバー領域情報算出手段252が、屋根の稜線情報を入力情報記録部33から取得し、列領域の縁辺のうち左端の棟側の縁辺が「棟」であるか否かを判断する。左端の縁辺が「棟」である場合、ステップe5に進み、そうでない場合、ステップe7に進む。

【0094】ステップe5では、左端化粧カバー領域情報算出手段252が、ステップe5で判断された列領域が棟側化粧カバー領域であると判断する。次に左端化粧カバー領域情報算出手段252が、棟側化粧カバー領域の上方側すなわち棟側縁辺となる分割線の左端から軒側に延びる直線であり、棟側化粧カバー領域を分割する左端棟側化粧カバー領域線を作成する。これによって棟側化粧カバー領域のうち、左端棟側化粧カバー領域線によって分割される左端側の領域が、左端棟側化粧カバー配置領域となり、ステップe6に進む。次にステップe6では、左端化粧カバー領域情報算出手段252が、軒側化粧カバー領域の下方側すなわち棟側縁辺となる分割線と、前記左端棟側化粧カバー領域線との交点を算出する。この交点を軒側化粧カバー領域の下方側縁辺となる分割線の左端として置き換え、分割線情報を更新し、ステップe7に進み、ステップe7で右端および左端棟側化粧カバー領域の算出動作が完了する。

【0095】図12は、図10におけるステップd4を示す基本領域に配置されるモジュールの配置情報を算出する動作の詳細を示すフローチャートである。ステップf0で、基本領域情報算出手段253が、基本領域情報

の算出動作を行い、算出動作が完了すると、ステップf 1に進み、基本領域内にどの種類のモジュールが配置されるかを示す配置情報算出動作が行われる。ステップf 1では、右端モジュール配置情報算出手段2541が、基本領域内の右端に右端ダミーモジュール70または太陽電池モジュール65のいずれを配置するかを選択し、右端に配置するモジュールの配置情報を算出し、ステップf 2に進む。

【0096】ステップf 2では、左端モジュール配置情報算出手段2542が、基本領域内の左端に左端ダミーモジュール71または太陽電池モジュール65のいずれを配置するかを選択し、左端に配置するモジュールの配置情報を算出し、ステップf 3に進む。ステップf 3では、中央領域情報算出手段2543が、基本領域と、ステップf 1によって算出される右端ダミーモジュール配置情報およびステップf 2によって算出される左端ダミーモジュール配置情報を取得し、基本領域から右端および左端のダミーモジュール70、71が配置される領域を除いた領域である中央領域の情報を算出する。中央領域の情報の算出が完了するとステップf 4に進む。ステップf 4では、中央領域モジュール配置情報算出手段2544が、ステップf 3で得られた中央領域に配置する太陽電池モジュール65の配置情報を算出し、配置情報の算出が完了するとステップf 5に進む。ステップf 5では、基本領域に配置されるモジュールの配置情報を算出する動作を終了する。

【0097】図13は、図12におけるステップf 1およびf 2に示す右端および左端に配置されるモジュールの配置情報算出動作の詳細を示すフローチャートである。ステップg 0で、演算処理部が、基本領域情報の算出動作を行い、算出動作が完了すると、ステップg 1に進み、基本領域内の右端に配置されるモジュールの配置情報算出動作が行われる。ステップg 1では、右端モジュール配置情報算出手段2541が、基本領域の上方側すなわち棟側縁辺の右端の位置と、基本領域の下側すなわち軒側縁辺の右端の位置とを算出する。このように各縁辺の右端の位置を算出することによって、基本領域の右端の形状を算出する。基本領域の右端の形状が算出されるとステップg 2に進む。

【0098】ステップg 2では、右端モジュール配置情報算出手段2541が、算出した基本領域の右端の形状が「けらば」であるか否かを判断する。たとえば基本領域の棟側縁辺の右端と軒側縁辺の右端とが各縁辺伸延方向に対して、ずれがない場合は、「けらば」とであると判断する。ステップg 2において、右端モジュール配置情報算出手段2541が基本領域右端の形状を「けらば」とであると判断するとステップg 3に進み、そうでないと判断するとステップg 4に進む。

【0099】ステップg 3では、基本領域の右端の形状が「けらば」である場合、右端モジュール配置情報算出

手段2541が、横幅寸法が基準長さLの4倍寸法4Lを有する太陽電池モジュール65aを基本領域の右端に配置する配置情報を作成し、ステップg 5に進む。ステップg 4では、基本領域の右端の形状が「けらば」でない場合、すなわち基本領域の右端が「隅」である場合、右端モジュール配置情報算出手段2541が、モジュール個別情報のレコードを検索し、モジュール分類情報が「ダミー右」であり、かつモジュール稜線情報が、

「隅」となる基本領域の右端に配置可能であることを示し、かつモジュール形状情報に表される右端の形状が、基本領域の右端側の部分と一致するモジュールを検索する。このように右端モジュール配置情報算出手段2541が、モジュール個別情報から基本領域に配置するダミーモジュールを検索し、このダミーモジュールの配置情報を作成し、ステップg 5に進む。

【0100】ステップg 5では、左端モジュール配置情報算出手段2542が、基本領域の上方側すなわち棟側縁辺の左端の位置と、基本領域の下側すなわち軒側縁辺の左端の位置とを算出する。このように各縁辺の左端の位置を算出することによって、基本領域の左端の形状を算出する。基本領域の左端の形状が算出されるとステップg 6に進む。ステップg 6では、左端モジュール配置情報算出手段2542が、算出した基本領域の左端の形状が「けらば」であるか否かを判断する。たとえば基本領域の棟側縁辺の左端と軒側縁辺の左端とが各縁辺伸延方向に対して、ずれがない場合は、「けらば」とであると判断する。ステップg 5において、左端モジュール配置情報算出手段2542が基本領域左端の形状を「けらば」とであると判断するとステップg 7に進み、そうでないと判断するとステップg 8に進む。

【0101】ステップg 7では、基本領域の左端の形状が「けらば」である場合、左端モジュール配置情報算出手段2542が、横幅寸法が基準長さLの4倍寸法4Lを有する太陽電池モジュール65aを基本領域の左端に配置する配置情報を作成し、ステップg 9に進む。ステップg 8では、基本領域の左端の形状が「けらば」でない場合、すなわち基本領域の左端が「隅」である場合、左端モジュール配置情報算出手段2542が、モジュール個別情報のレコードを検索し、モジュール分類情報が「ダミー左」であり、かつモジュール稜線情報が、

「隅」となる基本領域の左端に配置可能であることを示し、かつモジュール形状情報に表される左端の形状が、基本領域の左端側の部分と一致するモジュールを検索する。このように演算処理部が、モジュール個別情報から基本領域に配置するダミーモジュールを検索し、このダミーモジュールの配置情報を作成し、ステップg 9に進む。ステップg 9では、基本領域の右端および左端のモジュールの配置情報の算出動作が終了する。

【0102】図14は、図12におけるステップf 3に示す中央領域算出動作の詳細を示すフローチャートであ

る。ステップh0で、左端モジュール配置情報算出手段2542が、左端のモジュールの配置情報の算出動作を行い、算出動作が完了すると、ステップh1に進み、中央領域の領域情報算出動作が行われる。ステップh1では、中央領域情報算出手段2543が、基本領域の軒側の縁辺の端点の位置と、基本領域の棟側の縁辺の端点の位置とに基づいて、基本領域を表す情報を算出し、ステップh2に進む。ステップh2では、中央領域情報算出手段2543が、基本領域の右端に配置されるモジュールの配置情報が備えているモジュール配置位置を示す情報と、右端に配置されるモジュールの形状情報とを用いて、基本領域に右端モジュールが占める領域を算出し、算出が完了するとステップh3に進む。

【0103】ステップh3では、中央領域情報算出手段2543が、基本領域の左端に配置されるモジュールの配置情報が備えているモジュール配置位置を示す情報と、左端に配置されるモジュールの形状情報とを用いて、基本領域に左端モジュールが占める領域を算出し、算出が完了するとステップh4に進む。ステップh4では、中央領域情報算出手段2543が、ステップh1で求めた基本領域を示す領域から、ステップh2で求めた基本領域の右端に配置されるモジュールが占める領域と、ステップh3で求めた基本領域の左端に配置されるモジュールが占める領域とを除いた残りの領域である中央領域の情報を算出し、ステップh5に進み、ステップh5で中央領域情報の算出動作が終了する。

【0104】図15は、図12におけるステップf4に示す中央領域に配置されるモジュールの配置情報を算出する動作の詳細を示すフローチャートである。ステップi0で、中央領域情報の算出動作が完了すると、ステップi1に進み、中央領域に配置されるモジュールの配置情報の算出動作が行われる。ステップi1では、中央領域モジュール配置情報算出手段2544が、中央領域の横幅寸法すなわち太陽電池モジュール65が並ぶ方向の寸法を算出する。ステップi2で、中央領域モジュール配置情報算出手段2544が、前記横幅寸法を基準長さ寸法で割算し、その解の整数部である太陽電池モジュール配置長さを算出し、ステップi3に進む。ステップi3では、中央領域モジュール配置情報算出手段2544が、太陽電池モジュール配置長さが2未満であるか否かを判断し、太陽電池モジュール配置長さが2未満である場合、ステップi4に進み、そうでない場合ステップi5に進む。

【0105】ステップi4では、中央領域モジュール配置情報算出手段2544が、モジュール個別情報が備えているテーブルが備えているレコードであって、モジュール分類情報の値が「ダミー中」であり、かつモジュール形状情報が表す形状の横幅寸法が太陽電池モジュール配置長さと一致するレコードを検索し、このレコードが備えているモジュール識別情報が表す種類のダミーモジ

ュールを中央領域に配置することを表す配置情報を作成し、ステップi13に進む。ステップi5では、太陽電池モジュール配置長さを4で割算し、その商と余りを算出し、ステップi6に進む。前記余りを太陽電池調整数と呼び、前記商をモジュール配置枚数と呼ぶ。

【0106】ステップi6では、中央領域モジュール配置情報算出手段2544が、算出した太陽電池調整数の値がゼロであるか否かを判断する。中央領域モジュール配置情報算出手段2544が、太陽電池調整数がゼロであると判断すると、ステップi7に進み、ゼロでないとは判断するとステップi8に進む。

【0107】ステップi7では、横幅寸法が基準長さの4倍である太陽電池モジュール65aを中央領域にモジュール配置枚数分、横方向に並べて配置することを表す配置情報を作成し、ステップi13に進む。ステップi8では、中央領域モジュール配置情報算出手段2544が、算出した太陽電池調整数の値が1であるか否かを判断する。中央領域モジュール配置情報算出手段2544が、太陽電池調整数が1であると判断すると、ステップi9に進み、ゼロでないとは判断するとステップi10に進む。

【0108】ステップi9では、横幅寸法が基準長さの4倍である太陽電池モジュール65aを中央領域にモジュール配置枚数から一枚除算した枚数分、横方向に並べて配置し、さらに横幅寸法が基準長さ寸法の3倍である太陽電池モジュール65b一枚と、横幅寸法が基準長さ寸法の2倍である太陽電池モジュール65c一枚とを配置することを表す配置情報を作成し、ステップi13に進む。

【0109】ステップi10では、中央領域モジュール配置情報算出手段2544が、算出した太陽電池調整数の値が2であるか否かを判断する。演算処理部が、太陽電池調整数が2であると判断すると、ステップi11に進み、ゼロでないとは判断するとステップi12に進む。

【0110】ステップi11では、横幅寸法が基準長さの4倍である太陽電池モジュール65aを中央領域にモジュール配置枚数分、横方向に並べて配置し、さらに横幅寸法が基準長さ寸法の3倍である太陽電池モジュール65b一枚を配置することを表す配置情報を作成し、ステップi13に進む。

【0111】ステップi12では、横幅寸法が基準長さの4倍である太陽電池モジュール65aを中央領域にモジュール配置枚数分、横方向に並べて配置し、さらに横幅寸法が基準長さ寸法の2倍である太陽電池モジュール65b一枚を配置することを表す配置情報を作成し、ステップi13に進む。ステップi13では、中央領域に配置されるモジュールの配置情報作成動作が終了する。

【0112】ただしステップi7、ステップi9、ステップi11およびステップi12の2つ以上のサイズの異なる太陽電池モジュール65を配置する場合におい

て、配置ルール決定手段によって、決定された配置順位の値が「右」である場合は、右から横幅寸法が長い順に配置することを表す配置情報とし、配置ルールの値が「左」である場合は、左から横幅が長い順に配置することを表す配置情報を作成する。

【0113】図16は、図7におけるステップa6に示す軒側化粧カバーを配置することを表す配置情報を算出する動作の詳細を示すフローチャートである。ステップj0で、太陽電池モジュール配置情報算出手段25が、基本領域に配置されるモジュールの配置情報算出動作を行い、算出動作が完了すると、ステップj1に進み、軒側化粧カバー領域配置情報算出動作が行われる。ステップj1では、右端軒側化粧カバー配置情報算出手段261が、軒側化粧カバー領域の右端に軒側化粧カバーを配置することを表す配置情報を算出し、ステップj2に進む。

【0114】ステップj2では、左端軒側化粧カバー配置情報算出手段262が、軒側化粧カバー領域の左端に軒側化粧カバーを配置することを表す配置情報を算出し、ステップj3に進む。ステップj3では、中央軒側化粧カバー領域情報算出手段263が、軒側化粧カバー領域情報と、ステップj1によって算出される右端軒側化粧カバー領域情報およびステップj2によって算出される左端軒側化粧カバー領域情報を取得し、軒側化粧カバー領域情報から右端および左端の化粧カバーが配置される領域を除いた領域である中央軒側化粧カバー領域の情報を算出する。中央軒側化粧カバー領域の情報の算出が完了するとステップj4に進む。ステップj4では、中央軒側化粧カバー配置情報算出手段264が、ステップj3で得られた中央軒側化粧カバー領域に配置する化粧カバーの配置情報を算出し、配置情報の算出が完了するとステップj5に進む。ステップj5では、軒側化粧カバー配置情報算出手段26が、ステップj1、ステップj2およびステップj3の右端、左端および中央の軒側化粧カバー配置情報をまとめて、ステップj6に進む。ステップj6では、軒側化粧カバー配置領域に配置されるモジュールの配置情報を算出する動作を終了する。

【0115】図17は、図16におけるステップj1およびj2に示す右端および左端に配置される軒側化粧カバーの配置情報算出動作の詳細を示すフローチャートである。ステップk0で、基本領域に配置されるモジュールの配置情報算出動作が完了すると、ステップk1に進み、軒側化粧カバー領域内の右端に配置されるモジュールの配置情報算出動作が行われる。ステップk1では、右端軒側化粧カバー配置情報算出手段261が、軒側化粧カバー領域の上方側すなわち棟側縁辺の右端の位置と、軒側化粧カバー領域の下側すなわち軒側縁辺の右端の位置とを算出する。このように各縁辺の右端の位置を算出することによって、軒側化粧カバー領域の右端の形

状を算出する。軒側化粧カバー領域の右端の形状が算出されるとステップk2に進む。

【0116】ステップk2では、右端軒側化粧カバー配置情報算出手段261が、算出した軒側化粧カバー領域の右端の形状が「けらば」であるか否かを判断する。たとえば軒側化粧カバー領域の棟側縁辺の右端と軒側縁辺の右端とが各縁辺伸延方向に対して、ずれない場合は、「けらば」であると判断する。ステップk2において、右端軒側化粧カバー配置情報算出手段261が、軒側化粧カバー領域右端の形状を「けらば」であると判断するとステップk3に進み、そうでないと判断するとステップk4に進む。

【0117】ステップk3では、軒側化粧カバー領域の右端の形状が「けらば」である場合、右端軒側化粧カバー配置情報算出手段261が、横幅寸法が基準長さLの4倍寸法4Lを有する化粧カバーを軒側化粧カバー領域の右端に配置する配置情報を作成し、ステップk5に進む。ステップk4では、軒側化粧カバー領域の右端の形状が「けらば」でない場合、すなわち軒側化粧カバー領域の右端が「隅」である場合、右端軒側化粧カバー配置情報算出手段261が、モジュール個別情報のレコードを検索し、モジュール分類情報が「化粧カバー軒右」であり、かつモジュール稜線情報が、「隅」となる軒側化粧カバー領域の右端に配置可能であることを示し、かつモジュール形状情報に表される右端の形状が、軒側化粧カバー領域の右端側の部分と一致するモジュールを検索する。このように右端軒側化粧カバー配置情報算出手段261が、モジュール個別情報から軒側化粧カバー領域に配置する化粧カバーを検索し、この化粧カバーの配置情報を作成し、ステップk5に進む。

【0118】ステップk5では、左端軒側化粧カバー配置情報算出手段262が、軒側化粧カバー領域の上方側すなわち棟側縁辺の左端の位置と、軒側化粧カバー領域の下側すなわち軒側縁辺の左端の位置とを算出する。このように各縁辺の左端の位置を算出することによって、軒側化粧カバー領域の左端の形状を算出する。軒側化粧カバー領域の左端の形状が算出されるとステップk6に進む。ステップk6では、左端軒側化粧カバー配置情報算出手段262が、算出した軒側化粧カバー領域の左端の形状が「けらば」であるか否かを判断する。たとえば軒側化粧カバー領域の棟側縁辺の左端と軒側縁辺の左端とが各縁辺伸延方向に対して、ずれない場合は、「けらば」であると判断する。ステップk5において、左端軒側化粧カバー配置情報算出手段262が、軒側化粧カバー領域左端の形状を「けらば」であると判断するとステップk7に進み、そうでないと判断するとステップk8に進む。

【0119】ステップk7では、軒側化粧カバー領域の左端の形状が「けらば」である場合、左端軒側化粧カバー配置情報算出手段262が、横幅寸法が基準長さLの

4 倍寸法 4 L を有する軒側化粧カバーを軒側化粧カバー領域の左端に配置する配置情報を作成し、ステップ k 9 に進む。ステップ k 8 では、軒側化粧カバー領域の左端の形状が「けらば」でない場合、すなわち軒側化粧カバー領域の左端が「隅」である場合、左端軒側化粧カバー配置情報算出手段 2 6 2 が、モジュール個別情報のレコードを検索し、モジュール分類情報が「化粧カバー軒左」であり、かつモジュール稜線情報が、「隅」となる軒側化粧カバー領域の左端に配置可能であることを示し、かつモジュール形状情報に表される左端の形状が、軒側化粧カバー領域の左端側の部分と一致するモジュールを検索する。このように左端軒側化粧カバー配置情報算出手段 2 6 2 が、モジュール個別情報から軒側化粧カバー領域に配置する化粧カバーを検索し、この化粧カバーの配置情報を作成し、ステップ k 9 に進む。ステップ k 9 では、軒側化粧カバー領域の右端および左端のモジュールの配置情報の算出動作が終了する。

【 0 1 2 0 】図 1 8 は、図 1 6 におけるステップ j 3 に示す軒側化粧カバー領域算出動作の詳細を示すフローチャートである。ステップ m 0 で、左端のモジュールの配置情報の算出動作を行い、算出動作が完了すると、ステップ m 1 に進み、軒側化粧カバー領域の領域情報算出動作が行われる。ステップ m 1 では、中央軒側化粧カバー領域情報算出手段 2 6 3 が、軒側化粧カバー領域の軒側の縁辺の端点の位置と、軒側化粧カバー領域の棟側の縁辺の端点の位置とに基づいて、軒側化粧カバー領域を表す情報を算出し、ステップ m 2 に進む。ステップ m 2 では、中央軒側化粧カバー領域情報算出手段 2 6 3 が、軒側化粧カバー領域の右端に配置される化粧カバーの配置情報が備えているモジュールの配置位置を示す情報と、右端に配置されるモジュールの形状情報とを用いて、軒側化粧カバー領域に右端化粧カバーが占める領域を算出し、算出が完了するとステップ m 3 に進む。

【 0 1 2 1 】ステップ m 3 では、中央軒側化粧カバー領域情報算出手段 2 6 3 が、軒側化粧カバー領域の左端に配置されるモジュールの配置情報が備えているモジュールの配置位置を示す情報と、左端に配置されるモジュールの形状情報とを用いて、軒側化粧カバー領域に左端化粧カバーが占める領域を算出し、算出が完了するとステップ m 4 に進む。ステップ m 4 では、中央軒側化粧カバー領域情報算出手段 2 6 3 が、ステップ m 1 で求めた軒側化粧カバー領域を示す領域から、ステップ m 2 で求めた軒側化粧カバー領域の右端に配置される化粧カバーが占める領域と、ステップ m 3 で求めた軒側化粧カバー領域の左端に配置される化粧カバーが占める領域とを除いた残りの領域である中央軒側化粧カバー領域の情報を算出し、ステップ m 5 に進む。ステップ m 5 で中央軒側化粧カバー領域情報の算出動作が終了する。

【 0 1 2 2 】図 1 9 は、図 1 6 におけるステップ j 4 に示す軒側化粧カバー領域に配置されるモジュールの配置

情報を算出する動作の詳細を示すフローチャートである。ステップ n 0 で、軒側化粧カバー領域情報の算出動作が完了すると、ステップ n 1 に進み、中央軒側化粧カバー領域に配置されるモジュールの配置情報の算出動作が行われる。ステップ n 1 では、中央軒側化粧カバー配置情報算出手段 2 6 4 が、軒側化粧カバー領域の横幅寸法すなわち化粧カバーが並ぶ方向の寸法を算出する。ステップ n 2 で、中央軒側化粧カバー配置情報算出手段 2 6 4 が、前記横幅寸法を基準長さ寸法で割算し、その解の整数部である軒側化粧カバー配置長さを算出し、ステップ n 3 に進む。ステップ n 3 では、中央軒側化粧カバー配置情報算出手段 2 6 4 が、軒側化粧カバー配置長さが 2 未満であるか否かを判断し、軒側化粧カバー配置長さが 2 未満である場合、ステップ n 4 に進み、そうでない場合ステップ n 5 に進む。

【 0 1 2 3 】ステップ n 4 では、中央軒側化粧カバー配置情報算出手段 2 6 4 が、モジュール個別情報が備えているテーブルが備えているレコードであって、モジュール分類情報の値が「化粧カバー軒中」であり、かつモジュール形状情報が表す形状の横幅寸法が軒側化粧カバー配置長さと一致するレコードを検索し、このレコードが備えているモジュール識別情報が表す種類の化粧カバーを軒側化粧カバー領域に配置することを表す配置情報を作成し、ステップ n 1 3 に進む。ステップ n 5 では、軒側化粧カバー配置長さを 4 で割算し、その商と余りを算出し、ステップ n 6 に進む。前記余りを軒側化粧カバー調整数と呼び、前記商を軒側化粧カバー配置枚数と呼ぶ。

【 0 1 2 4 】ステップ n 6 では、中央軒側化粧カバー配置情報算出手段 2 6 4 が、算出した軒側化粧カバー調整数の値がゼロであるか否かを判断する。中央軒側化粧カバー配置情報算出手段 2 6 4 が、軒側化粧カバー調整数がゼロであると判断すると、ステップ n 7 に進み、ゼロでないと判断するとステップ n 8 に進む。

【 0 1 2 5 】ステップ n 7 では、横幅寸法が基準長さの 4 倍である軒側化粧カバーの軒側化粧カバー配置枚数分を軒側化粧カバー領域に横方向に並べて配置することを表す配置情報を作成し、ステップ n 1 3 に進む。ステップ n 8 では、中央軒側化粧カバー配置情報算出手段 2 6 4 が、算出した太陽電池調整数の値が 1 であるか否かを判断する。中央軒側化粧カバー配置情報算出手段 2 6 4 が、軒側化粧カバー調整数が 1 であると判断すると、ステップ n 9 に進み、ゼロでないと判断するとステップ n 1 0 に進む。

【 0 1 2 6 】ステップ n 9 では、横幅寸法が基準長さの 4 倍である軒側化粧カバーを軒側化粧カバー配置枚数分から 1 枚を除算した枚数を軒側化粧カバー領域に横方向に並べて配置し、さらに横幅寸法が基準長さ寸法の 3 倍である軒側化粧カバー一枚と、横幅寸法が基準長さ寸法の 2 倍である軒側化粧カバー一枚とを配置することを表

す配置情報を作成し、ステップn13に進む。

【0127】ステップn10では、中央軒側化粧カバー配置情報算出手段264が、算出した軒側化粧カバー調整数の値が2であるか否かを判断する。中央軒側化粧カバー配置情報算出手段264が、軒側化粧カバー調整数が2であると判断すると、ステップn11に進み、ゼロでないと判断するとステップn12に進む。

【0128】ステップn11では、横幅寸法が基準長さの4倍である軒側化粧カバーの軒側化粧カバー配置枚数分を軒側化粧カバー領域に横方向に並べて配置し、さらに横幅寸法が基準長さ寸法の3倍である軒側化粧カバー一枚を配置することを表す配置情報を作成し、ステップn13に進む。

【0129】ステップn12では、横幅寸法が基準長さの4倍である軒側化粧カバーの軒側化粧カバー配置枚数分を軒側化粧カバー領域に横方向に並べて配置し、さらに横幅寸法が基準長さ寸法の2倍である軒側化粧カバー一枚を配置することを表す配置情報を作成し、ステップn13に進む。ステップn13では、軒側化粧カバー領域に配置されるモジュールの配置情報作成動作が終了する。

【0130】ただしステップn7、ステップn9、ステップn11およびステップn12の12の2つ以上のサイズの異なる軒側化粧カバーを配置する場合において、配置ルール決定手段によって、決定された配置順位の値が「右」である場合は、右から横幅寸法が長い順に配置することを表す配置情報とし、配置ルールの値が「左」である場合は、左から横幅が長い順に配置することを表す配置情報を作成する。

【0131】図20は、図7におけるステップa7に示す棟側化粧カバーを配置することを表す配置情報を算出する動作の詳細を示すフローチャートである。ステップp0で、軒側化粧カバー領域に配置されるモジュールの配置情報算出動作を行い、算出動作が完了すると、ステップp1に進み、棟側化粧カバー領域配置情報算出動作が行われる。ステップp1では、右端棟側化粧カバー配置情報算出手段271が、棟側化粧カバー領域の右端に棟側化粧カバーを配置することを表す配置情報を算出し、ステップp2に進む。

【0132】ステップp2では、左端棟側化粧カバー配置情報算出手段272が、棟側化粧カバー領域の左端に棟側化粧カバーを配置することを表す配置情報を算出し、ステップp3に進む。ステップp3では、中央棟側化粧カバー領域情報算出手段273が、棟側化粧カバー領域情報と、ステップp1によって算出される右端棟側化粧カバー領域情報およびステップp2によって算出される左端棟側化粧カバー領域情報を取得し、棟側化粧カバー領域情報から右端および左端の化粧カバーが配置される領域を除いた領域である中央棟側化粧カバー領域の情報を算出する。中央棟側化粧カバー領域の情報の算出

が完了するとステップp4に進む。ステップp4では、中央棟側化粧カバー配置情報算出手段274が、ステップp3で得られた中央棟側化粧カバー領域に配置する化粧カバーの配置情報を算出し、配置情報の算出が完了するとステップp5に進む。ステップp5では、棟側化粧カバー配置情報算出手段27が、ステップp1、ステップp2およびステップp3の右端、左端および中央の棟側化粧カバー配置情報をまとめて、ステップp6に進む。ステップp6では、棟側化粧カバー配置領域に配置されるモジュールの配置情報を算出する動作を終了する。

【0133】図21は、図20におけるステップp1およびp2に示す右端および左端に配置される棟側化粧カバーの配置情報算出動作の詳細を示すフローチャートである。ステップq0で、基本領域に配置されるモジュールの配置情報算出動作が完了すると、ステップq1に進み、棟側化粧カバー領域内の右端に配置されるモジュールの配置情報算出動作が行われる。ステップq1では、右端棟側化粧カバー配置情報算出手段271が、棟側化粧カバー領域の上方側すなわち棟側縁辺の右端の位置と、棟側化粧カバー領域の下側すなわち棟側縁辺の右端の位置とを算出する。このように各縁辺の右端の位置を算出することによって、棟側化粧カバー領域の右端の形状を算出する。棟側化粧カバー領域の右端の形状が算出されるとステップq2に進む。

【0134】ステップq2では、右端棟側化粧カバー配置情報算出手段271が、算出した棟側化粧カバー領域の右端の形状が「けらば」であるか否かを判断する。たとえば棟側化粧カバー領域の棟側縁辺の右端と棟側縁辺の右端とが各縁辺伸延方向に対して、ずれない場合は、「けらば」と判断する。ステップq2において、右端棟側化粧カバー配置情報算出手段271が、棟側化粧カバー領域右端の形状を「けらば」と判断するとステップq3に進み、そうでないと判断するとステップq4に進む。

【0135】ステップq3では、棟側化粧カバー領域の右端の形状が「けらば」である場合、右端棟側化粧カバー配置情報算出手段271が、横幅寸法が基準長さの4倍寸法4Lを有する化粧カバーを棟側化粧カバー領域の右端に配置する配置情報を作成し、ステップq5に進む。ステップq4では、棟側化粧カバー領域の右端の形状が「けらば」でない場合、すなわち棟側化粧カバー領域の右端が「隅」である場合、右端棟側化粧カバー配置情報算出手段271が、モジュール個別情報のレコードを検索し、モジュール分類情報が「化粧カバー棟右」であり、かつモジュール稜線情報が、「隅」となる棟側化粧カバー領域の右端に配置可能であることを示し、かつモジュール形状情報に表される右端の形状が、棟側化粧カバー領域の右端側の部分と一致するモジュールを検索する。このように右端棟側化粧カバー配置情報算出手段

271 が、モジュール個別情報から棟側化粧カバー領域に配置する化粧カバーを検索し、この化粧カバーの配置情報を作成し、ステップ q5 に進む。

【0136】ステップ q5 では、左端棟側化粧カバー配置情報算出手段 272 が、棟側化粧カバー領域の上方側すなわち棟側縁辺の左端の位置と、棟側化粧カバー領域の下側すなわち棟側縁辺の左端の位置とを算出する。このように各縁辺の左端の位置を算出することによって、棟側化粧カバー領域の左端の形状を算出する。棟側化粧カバー領域の左端の形状が算出されるとステップ q6 に進む。ステップ q6 では、左端棟側化粧カバー配置情報算出手段 272 が、算出した棟側化粧カバー領域の左端の形状が「けらば」であるか否かを判断する。たとえば棟側化粧カバー領域の棟側縁辺の左端と棟側縁辺の左端とが各縁辺延伸方向に対して、ずれない場合は、「けらば」であると判断する。ステップ q5 において、左端棟側化粧カバー配置情報算出手段 272 が、棟側化粧カバー領域左端の形状を「けらば」であると判断するとステップ q7 に進み、そうでないと判断するとステップ q8 に進む。

【0137】ステップ q7 では、棟側化粧カバー領域の左端の形状が「けらば」である場合、左端棟側化粧カバー配置情報算出手段 272 が、横幅寸法が基準長さ L の 4 倍寸法 4L を有する棟側化粧カバーを棟側化粧カバー領域の左端に配置する配置情報を作成し、ステップ q9 に進む。ステップ q8 では、棟側化粧カバー領域の左端の形状が「けらば」でない場合、すなわち棟側化粧カバー領域の左端が「隅」である場合、左端棟側化粧カバー配置情報算出手段 272 が、モジュール個別情報のレコードを検索し、モジュール分類情報が「化粧カバー棟左」であり、かつモジュール稜線情報が、「隅」となる棟側化粧カバー領域の左端に配置可能であることを示し、かつモジュール形状情報に表される左端の形状が、棟側化粧カバー領域の左端側の部分と一致するモジュールを検索する。このように左端棟側化粧カバー配置情報算出手段 272 が、モジュール個別情報から棟側化粧カバー領域に配置する化粧カバーを検索し、この化粧カバーの配置情報を作成し、ステップ q9 に進む。ステップ q9 では、棟側化粧カバー領域の右端および左端のモジュールの配置情報の算出動作が終了する。

【0138】図 22 は、図 20 におけるステップ p3 に示す棟側化粧カバー領域算出動作の詳細を示すフローチャートである。ステップ r0 で、左端のモジュールの配置情報の算出動作を行い、算出動作が完了すると、ステップ r1 に進み、棟側化粧カバー領域の領域情報算出動作が行われる。ステップ r1 では、中央棟側化粧カバー領域情報算出手段 273 が、棟側化粧カバー領域の棟側の縁辺の端点の位置と、棟側化粧カバー領域の棟側の縁辺の端点の位置とに基づいて、棟側化粧カバー領域を表す情報を算出し、ステップ r2 に進む。ステップ r2 で

は、中央棟側化粧カバー領域情報算出手段 273 が、棟側化粧カバー領域の右端に配置される化粧カバーの配置情報が備えているモジュールの配置位置を示す情報と、右端に配置されるモジュールの形状情報とを用いて、棟側化粧カバー領域に右端化粧カバーが占める領域を算出し、算出が完了するとステップ r3 に進む。

【0139】ステップ r3 では、中央棟側化粧カバー領域情報算出手段 273 が、棟側化粧カバー領域の左端に配置されるモジュールの配置情報が備えているモジュールの配置位置を示す情報と、左端に配置されるモジュールの形状情報とを用いて、棟側化粧カバー領域に左端化粧カバーが占める領域を算出し、算出が完了するとステップ r4 に進む。ステップ r4 では、中央棟側化粧カバー領域情報算出手段 273 が、ステップ r1 で求めた棟側化粧カバー領域を示す領域から、ステップ r2 で求めた棟側化粧カバー領域の右端に配置される化粧カバーが占める領域と、ステップ r3 で求めた棟側化粧カバー領域の左端に配置される化粧カバーが占める領域とを除いた残りの領域である中央棟側化粧カバー領域の情報を算出し、ステップ r5 に進み、ステップ r5 で中央棟側化粧カバー領域情報の算出動作が終了する。

【0140】図 23 は、図 20 におけるステップ p4 に示す棟側化粧カバー領域に配置されるモジュールの配置情報を算出する動作の詳細を示すフローチャートである。ステップ t0 で、棟側化粧カバー領域情報の算出動作が完了すると、ステップ t1 に進み、中央棟側化粧カバー領域に配置されるモジュールの配置情報の算出動作が行われる。ステップ t1 では、中央棟側化粧カバー配置情報算出手段 274 が、棟側化粧カバー領域の横幅寸法すなわち化粧カバーが並ぶ方向の寸法を算出する。ステップ t2 で、中央棟側化粧カバー配置情報算出手段 274 が、前記横幅寸法を基準長さ寸法で割算し、その解の整数部である棟側化粧カバー配置長さ算出を算出し、ステップ t3 に進む。ステップ t3 では、中央棟側化粧カバー配置情報算出手段 274 が、棟側化粧カバー配置長さが 2 未満であるか否かを判断し、棟側化粧カバー配置長さが 2 未満である場合、ステップ t4 に進み、そうでない場合ステップ t5 に進む。

【0141】ステップ t4 では、中央棟側化粧カバー配置情報算出手段 274 が、モジュール個別情報が備えているテーブルが備えているレコードであって、モジュール分類情報の値が「化粧カバー棟中」であり、かつモジュール形状情報が表す形状の横幅寸法が棟側化粧カバー配置長さ算出と一致するレコードを検索し、このレコードが備えているモジュール識別情報が表す種類の化粧カバーを棟側化粧カバー領域に配置することを表す配置情報を作成し、ステップ t5 に進む。ステップ t5 では、棟側化粧カバー配置長さを 4 で割算し、その商と余りを算出し、ステップ t6 に進む。前記余りを棟側化粧カバー調整数と呼び、前記商を棟側化粧カバー配置枚数と呼

ぶ。

【0142】ステップ6では、中央棟側化粧カバー配置情報算出手段274が、算出した棟側化粧カバー調整数の値がゼロであるか否かを判断する。中央棟側化粧カバー配置情報算出手段274が、棟側化粧カバー調整数がゼロであると判断すると、ステップ7に進み、ゼロでないと判断するとステップ8に進む。

【0143】ステップ7では、横幅寸法が基準長さの4倍である棟側化粧カバーの棟側化粧カバー配置枚数分を棟側化粧カバー領域に横方向に並べて配置することを表す配置情報を作成し、ステップ13に進む。ステップ8では、中央棟側化粧カバー配置情報算出手段274が、算出した太陽電池調整数の値が1であるか否かを判断する。中央棟側化粧カバー配置情報算出手段274が、棟側化粧カバー調整数が1であると判断すると、ステップ9に進み、ゼロでないと判断するとステップ10に進む。

【0144】ステップ9では、横幅寸法が基準長さの4倍である棟側化粧カバーを棟側化粧カバー配置枚数分から1枚を除算した枚数を棟側化粧カバー領域に横方向に並べて配置し、さらに横幅寸法が基準長さ寸法の3倍である棟側化粧カバー一枚と、横幅寸法が基準長さ寸法の2倍である棟側化粧カバー一枚とを配置することを表す配置情報を作成し、ステップ13に進む。

【0145】ステップ10では、中央棟側化粧カバー配置情報算出手段274が、算出した棟側化粧カバー調整数の値が2であるか否かを判断する。中央棟側化粧カバー配置情報算出手段274が、棟側化粧カバー調整数が2であると判断すると、ステップ11に進み、ゼロでないと判断するとステップ12に進む。

【0146】ステップ11では、横幅寸法が基準長さの4倍である棟側化粧カバーの棟側化粧カバー配置枚数分を棟側化粧カバー領域に横方向に並べて配置し、さらに横幅寸法が基準長さ寸法の3倍である棟側化粧カバー一枚を配置することを表す配置情報を作成し、ステップ13に進む。

【0147】ステップ12では、横幅寸法が基準長さの4倍である棟側化粧カバーの棟側化粧カバー配置枚数分を棟側化粧カバー領域に横方向に並べて配置し、さらに横幅寸法が基準長さ寸法の2倍である棟側化粧カバー一枚を配置することを表す配置情報を作成し、ステップ13に進む。ステップ13では、棟側化粧カバー領域に配置されるモジュールの配置情報作成動作が終了する。

【0148】ただしステップ7、ステップ9、ステップ11およびステップ12の2つ以上のサイズの異なる棟側化粧カバーを配置する場合において、配置ルール決定手段によって、決定された配置順位の値が「右」である場合は、右から横幅寸法が長い順に配置することを表す配置情報とし、配置ルールの値が「左」で

ある場合は、左から横幅が長い順に配置することを表す配置情報を作成する。

【0149】以上のような本実施の形態に従えば、3種類の太陽電池モジュール65のサイズ情報を取得するとともに、領域情報取得手段が台形状などの複雑な屋根の形状を含む屋根情報を取得する。このようなモジュール情報および屋根の情報に基づいて、配置情報算出手段13が、各太陽電池モジュール65および軒側化粧カバー75、76、77および軒側化粧カバー72、73、74の配置位置を表す配置情報を算出し、各モジュールの配置設計を行う。したがって、配置位置の候補が多数存在し、適正な配置位置の導出が困難な場合においても、短時間かつ、確実に各モジュールの配置設計を行うことができる。

【0150】また3つのサイズの太陽電池モジュール65a、65b、65cを用いることによって、大きいサイズの太陽電池モジュール65aでは、配置不可能な領域に小さい太陽電池モジュール65b、65cを配置することによって、太陽電池モジュール65の総面積を増加させることができ、配置効率を向上させることができる。また小さいサイズの太陽電池モジュール65cを用いる場合に比べて、大きい太陽電池モジュール65a、65bを配置することによって、配置する太陽電池モジュール65の枚数を減らすことができる。このように本発明の配置設計装置によって設計された配置情報に基づいて、各モジュールを配置させることによって、太陽電池モジュール65の配置枚数を減らし、かつ太陽光発電装置の発電有効面積を向上させることができる。

【0151】また太陽電池モジュール65と外観が類似したダミーモジュール70、71を配置することによって太陽電池モジュール65が配置される屋根の美観を向上させることができる。ダミーモジュール70、71は、発電機能を必要としないので、太陽電池モジュール65に比べて安価に製造することができる。したがって形状の異なる複数のダミーモジュール70、71を安価に用意することができる。たとえば本実施の形態のように台形状の右端および左端ダミーモジュール70、71を列領域の右端および左端に配置することによって、太陽電池モジュール65およびダミーモジュール70、71によって覆うことができ、屋根面の美観を向上させることができる。またダミーモジュール70、71および化粧カバー72～77を太陽電池モジュール65に比べて軽量に形成することが好ましい。屋根領域の周縁部たとえば軒先、棟部分および隅部分に、化粧カバー72～77、右端ダミーモジュール70および左端ダミーモジュール71を配置することによって、屋根に対して、強度が不足するであろう軒先などの屋根の周縁部に太陽電池モジュール65を配置されることが防止され、安定して太陽電池モジュール65を配置することができる。

【0152】また基準長さの2倍、3倍および4倍の太

陽電池モジュール65を用いることによって、基準長さの2倍以上の横幅寸法を有する列領域に太陽電池モジュール65を配置することができる。たとえば3倍、4倍および5倍の太陽電池モジュール65を用いた場合は、2倍以下の横幅寸法を有する列領域に太陽電池モジュール65を配置することができない。また基準長さの1倍寸法の太陽電池モジュール65を含む複数の太陽電池モジュール65を用いた場合に比べて、配置される太陽電池モジュール65の数を減らすことができる。

【0153】たとえば1倍、2倍および4倍の太陽電池モジュール65を用いて、基準長さが7倍寸法の列領域に太陽電池モジュール65を配置する場合、4倍、2倍および1倍の基準長さ寸法を有する3つの太陽電池モジュール65を必要とする。本実施の形態に示すように、2倍、3倍および4倍の太陽電池モジュール65を用意した場合には、4倍および3倍の基準長さ寸法を有する2つの太陽電池モジュール65で列領域に配置することができる。

【0154】また配置情報出力手段14が各モジュールの配置情報を、出力形態として、ディスプレイ画面上に表示、設計図面および見積書への印刷または通信手段への送信などの形態として出力することによって、利用者が太陽電池モジュール65の配置を容易に確認することができる。さらに領域情報取得手段11およびモジュール情報取得手段12によって、入力された情報を取得することができるので、各パラメータの情報の変更が容易であり、変更後の配置情報を容易に確認することができる。また各モジュールの総重量および総発電力を配置情報算出手段13が算出することによって、より配置設計を容易に行うことができる。

【0155】また配置ルール決定手段24が、領域情報から得られる配置領域の縁辺の形状に応じて、所定の配置順位を決定するので配置順位に基づいて、列領域内に配置される各サイズの太陽電池モジュール65の並び方を調整することができる。たとえば配置対象領域が台形状の場合、配置順位として、分割線が交差する一方の縁辺側から他方の縁辺側に向かって、サイズが大きい太陽電池モジュール65から順に配置する。これによって分割線と交差する方向に並ぶ太陽電池モジュール同士を、ずらして左右非対称に配置することができる。

【0156】また複数の屋根面を有し、側方側から見たときに、上下に延びる上下線に対して、左右対称な2つの屋根面が形成される屋根構造体において、前記左右対称となる2つの屋根面に対して、太陽電池モジュール65の並べ方を別々に設定して配置することができる。これによって前記屋根構造体を側方側から見たときに、前記2つの屋根面に配置される太陽電池モジュール65によって形成される2つの屋根面の模様を上下線に対して、左右対称または左右非対称のどちらにも配置することができる。このように左右対称な2つの屋根面に対し

て、太陽電池モジュールの並べ方を、使用者の好みに応じて任意に選ぶことができ、屋根面の美観を向上させることができる。

【0157】また上述の記載の配置設計装置によって行われる各工程によって、具体的には、モジュール情報取得手段が行うモジュール情報取得工程で2種類以上の太陽電池モジュール65のサイズ情報を取得するとともに、領域情報取得手段が行う領域情報取得工程で屋根の情報を取得し、次にモジュール情報取得工程で取得したモジュール情報および領域情報取得工程で取得した配置対象領域の情報に基づいて、配置情報手段が行う配置情報算出工程によって各太陽電池モジュール65の配置位置が算出される。これによって複数の太陽電池モジュール65が存在し、かつ配置対象領域が複雑な形状であり、太陽電池モジュール65ごとの適正な配置位置の導出が、手動では困難な場合においても、配置情報算出工程で、各情報に基づいて、太陽電池モジュール65ごとの適正な配置位置を算出することができる。

【0158】したがってモジュールのサイズ情報および配置対象領域の情報を入力するだけで、配置効率を向上した太陽電池モジュール65の配置位置を、短時間に間違いなく、容易に算出することができる。また算出結果を配置情報出力工程で、配置設計装置外部に向けて出力することができ、利用者が太陽電池モジュール65の種類および配置位置を容易に確認することができる。

【0159】また各境界線である分割線と配置対象領域の縁辺との交点のリストから、配置ルール決定手段が行う配置ルール決定段階で、領域情報から得られる配置領域の縁辺の形状に応じて、所定の配置順位を決定する。これによって各太陽電池モジュール65を配置対象領域に配置したときに形成される太陽電池モジュール65の並びを、調整することができ、目違い量すなわち分割線と交差する方向に並ぶ太陽電池モジュール65の配置位置を調整することができる。

【0160】また本実施の形態の配置設計装置は、右端および左端モジュール配置情報算出手段2541、2542によって行われ、端領域に配置可能なモジュールを太陽電池モジュール65およびダミーモジュール70、71から選択して配置情報を算出する段階を含む。したがって所定の形状の太陽電池モジュール65では、配置することが困難である配置対象領域の端部分に、配置可能な、所定の形状とは異なる形状の太陽電池モジュール65またはダミーモジュール70、71を選択し、配置情報を算出することができる。これによって配置対象領域内に、より広範囲に太陽電池モジュール65およびダミーモジュール70、71を配置することができる。

【0161】また軒側および軒側化粧カバー配置情報算出手段26、27によって行われ、分割線リストに基づいて、軒側および棟側の少なくともいずれか一方の化粧カバーの種類を算出する段階を含む。これによって形状

が複雑な配置対象領域に太陽電池モジュール65とともに、化粧カバーの種類および配置位置を容易に設計することができる。

【0162】またたとえば本発明に用いられる各工程を行うための各手段は、コンピュータに読み込み可能なプログラムによって実行され、配置設計装置10が前記プログラムを読み込むことによって、上述の太陽電池モジュール65の配置設計方法を実行させることができる。またプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されてもよい。また太陽電池モジュール65を屋根に配置したが、屋根以外たとえば、壁などに配置してもよい。また本実施の形態では、分割線は、配置領域の軒側縁辺に平行に形成されたが、分割線は、任意の方向に延びてもよく、たとえば軒側縁辺に直交するように延びてもよい。

【0163】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、手動では算出が困難な、太陽電池モジュールごとの適正な配置位置を容易に導出することができる。これによって短時間に容易かつ確実に太陽電池モジュールの適正な配置情報を得ることができる。すなわち配置対象領域に配置される太陽電池モジュールの総面積を増加させることができ、発電有効面積を向上させることができる。発電有効面積を向上することによって、太陽電池モジュールの総発電量を向上させることができる。また算出された配置情報を配置情報出力手段によって、配置設計装置から外部に向かって出力することができるので、利用者が太陽電池モジュールの配置情報を容易に確認することができる。

【0164】また太陽電池モジュールの算出結果を容易に短時間で算出することができるので、パラメータである太陽電池モジュールのサイズ情報および配置対象領域の情報を変更した場合の配置情報を出力することによって、変更前の配置情報と変更後の配置情報を容易に比較することができる。

【0165】また本発明によれば、太陽電池モジュールを配置対象領域にずらして配置することができ、分割線に対して交差する方向に並ぶ太陽電池モジュールの配置位置をずらすまたは揃えることができる。これによって配置された複数の太陽電池モジュールによって形成される配置模様を設定することができる。たとえば分割線に直交する方向に並ぶ太陽電池モジュールに対して、各太陽電池モジュールの長手方向端部にずらすことによって、太陽電池モジュールを配置対象領域に対して、非対称に並べることができ、太陽電池モジュールが配置される配置対象の美観を向上させることができる。

【0166】また本発明によれば、配置対象領域の端領域に配置可能なモジュールの種類および配置情報を算出することができる。これによって配置対象領域内に配置される総モジュール面積を増加させることができ、屋根

面本体が露出する部分を減らし、太陽電池モジュールが配置された配置対象領域の美観を向上させることができる。

【0167】また本発明によれば、太陽電池モジュールが配置される屋根面において、棟側または棟側の少なくともいずれか一方に化粧カバーを配置することができる。軒または棟部に配置される化粧カバーによって、屋根面にモジュールおよび化粧カバーを広範囲にわたって配置することができ、太陽電池モジュールが配置される屋根の美観を向上させることができる。

【0168】また本発明によれば、プログラムまたは記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータに読み込ませることによって、上述の太陽電池モジュールの配置設計方法を実行させることができる。これによって太陽電池モジュールのサイズが複数および配置対象領域の形状が複雑であって、配置情報を手動で算出することが困難である場合、プログラムをコンピュータが実行することによって、手動に比べて短時間かつ確実に、最適な太陽電池モジュールの配置情報を算出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態の配置設計装置10を示すブロック図である。

【図2】本発明の本実施の形態に用いられる各モジュールが、台形面を有する屋根面80に配置された状態を示す平面図である。

【図3】けらば66を有する台形状の屋根90に各モジュールが配置された状態を示す平面図である。

【図4】寄棟屋根100の一部に太陽電池モジュール65が配置された状態を示す平面図である。

【図5】配置情報算出手段13の構成を示す系統図である。

【図6】配置設計装置10が配置情報を出力するまでの動作を示すフローチャートである。

【図7】図6におけるステップs3の配置情報算出動作を示すフローチャートである。

【図8】図7におけるステップa3の分割線情報リストの作成動作の詳細を示すフローチャートである。

【図9】図7におけるステップa4の配置ルール決定動作の詳細を示すフローチャートである。

【図10】図7におけるステップa5の太陽電池モジュールの配置情報算出動作の詳細を示すフローチャートである。

【図11】図10におけるステップd1の右端化粧カバーの領域情報算出動作およびステップd2の左端化粧カバーの領域情報算出動作の詳細を示すフローチャートである。

【図12】図10におけるステップd4を示す基本領域に配置されるモジュールの配置情報を算出する動作の詳細を示すフローチャートである。

【図13】図12におけるステップf1およびf2に示

す右端および左端に配置されるモジュールの配置情報算出動作の詳細を示すフローチャートである。

【図14】図12におけるステップf3に示す中央領域算出動作の詳細を示すフローチャートである。

【図15】図12におけるステップf4に示す中央領域に配置されるモジュールの配置情報を算出する動作の詳細を示すフローチャートである。

【図16】図7におけるステップa6に示す軒側化粧カバーを配置することを表す配置情報を算出する動作の詳細を示すフローチャートである。

【図17】図16におけるステップj1およびj2に示す右端および左端に配置される軒側化粧カバーの配置情報算出動作の詳細を示すフローチャートである。

【図18】図16におけるステップj3に示す軒側化粧カバー領域算出動作の詳細を示すフローチャートである。

【図19】図16におけるステップj4に示す軒側化粧カバー領域に配置されるモジュールの配置情報を算出する動作の詳細を示すフローチャートである。

【図20】図7におけるステップa7に示す棟側化粧カバーを配置することを表す配置情報を算出する動作の詳細を示すフローチャートである。

【図21】図20におけるステップp1およびp2に示す右端および左端に配置される棟側化粧カバーの配置情報算出動作の詳細を示すフローチャートである。

【図22】図20におけるステップp3に示す棟側化粧

カバー領域算出動作の詳細を示すフローチャートである。

【図23】図20におけるステップp4に示す棟側化粧カバー領域に配置されるモジュールの配置情報を算出する動作の詳細を示すフローチャートである。

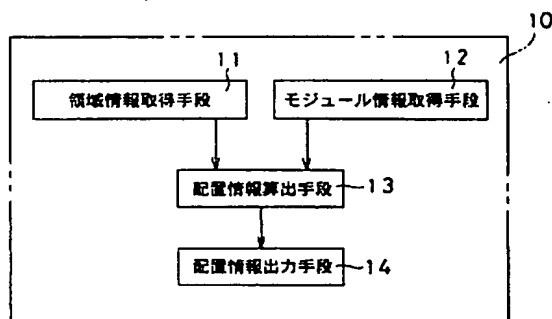
【図24】従来の技術の太陽電池モジュール3が、切妻屋根2に配置された状態を示す平面図である。

【図25】従来の技術の太陽電池モジュール3が、寄棟屋根5に配置された状態を示す平面図である。

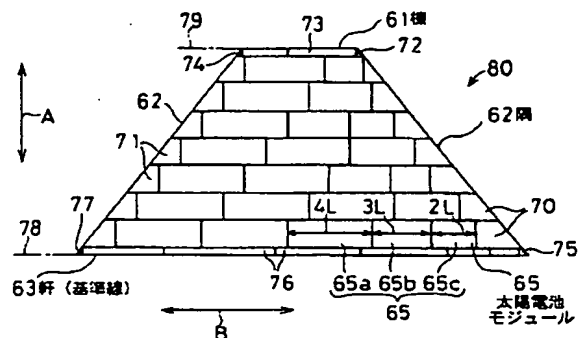
【符号の説明】

- 10 配置設計装置
- 11 領域情報取得手段
- 12 モジュール情報取得手段
- 13 配置情報算出手段
- 14 配置情報出力手段
- 65 太陽電池モジュール
- 65a 太陽電池モジュール大
- 65b 太陽電池モジュール中
- 65c 太陽電池モジュール小
- 70 右端ダミーモジュール
- 71 左端ダミーモジュール
- 72, 73, 74 棟側化粧カバー
- 75, 76, 77 軒側化粧カバー
- A 第1方向
- B 第2方向

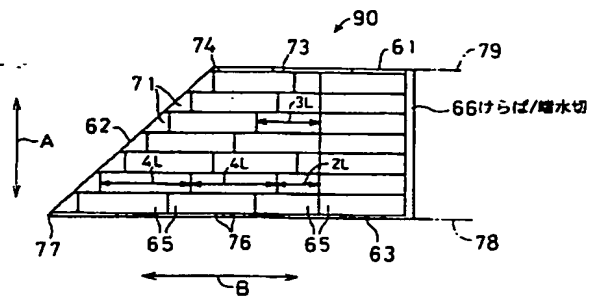
【図1】



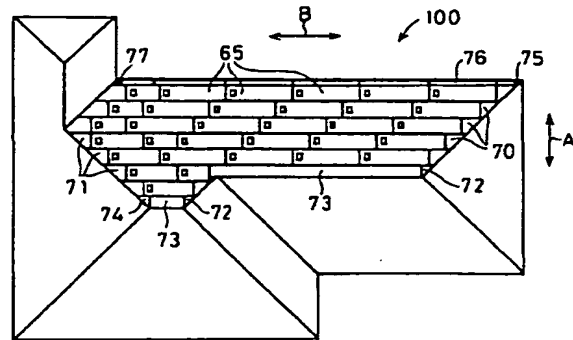
【図2】



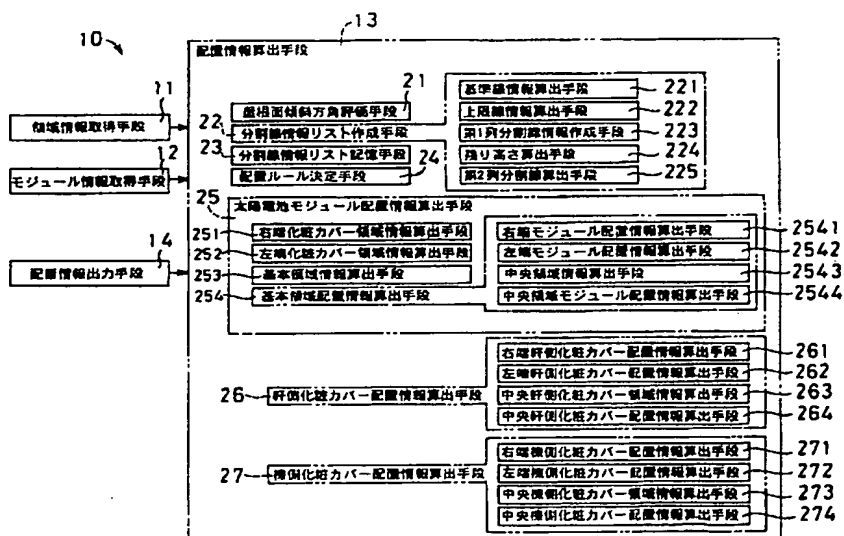
【図3】



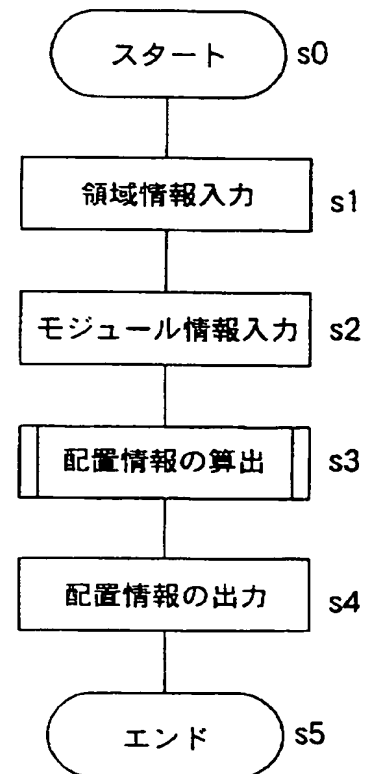
【図4】



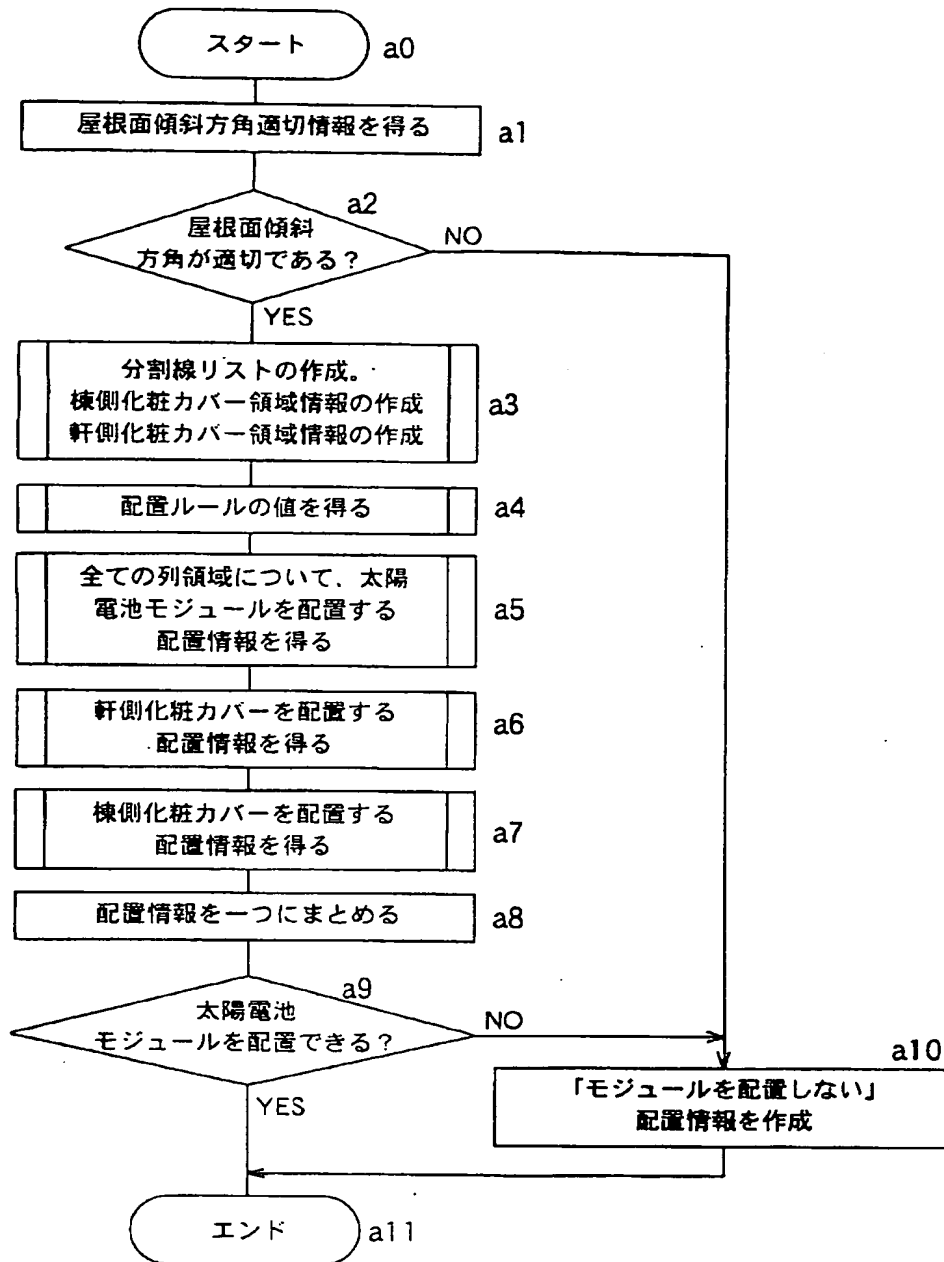
【図5】



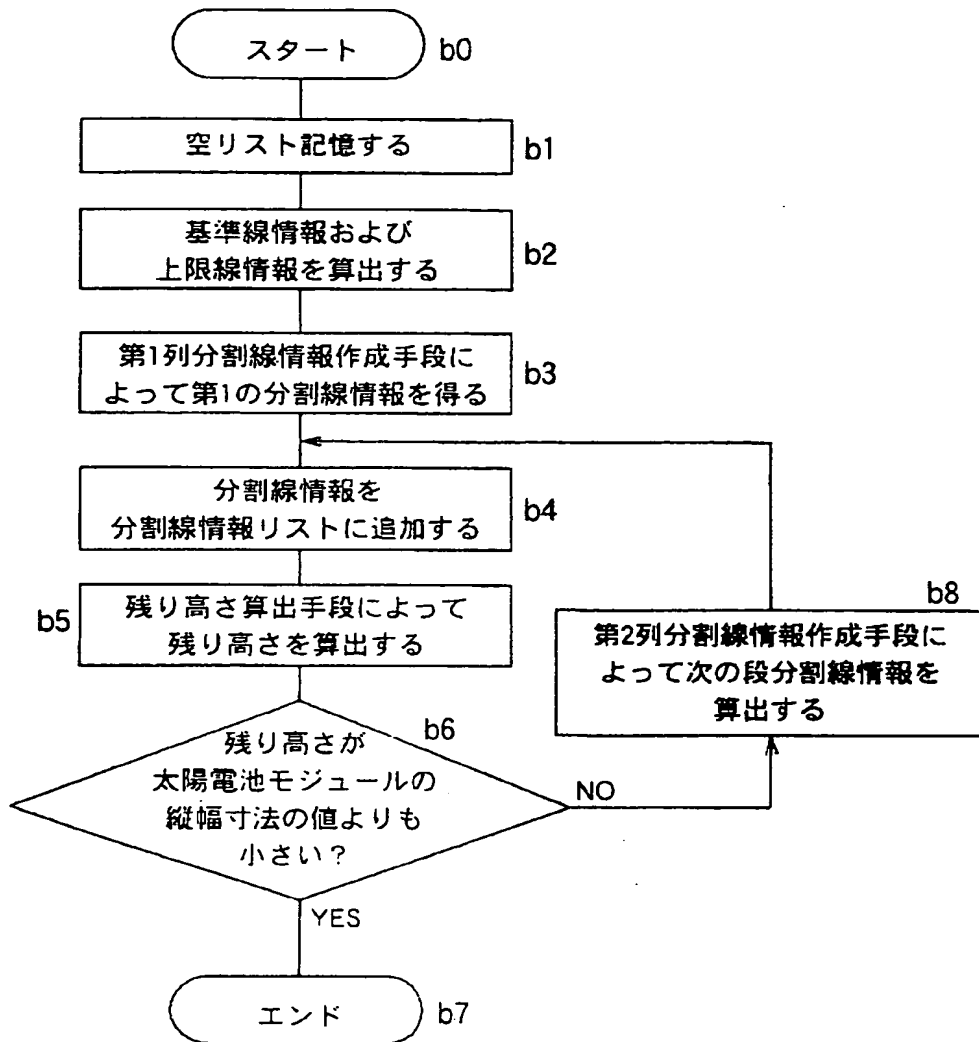
【図6】



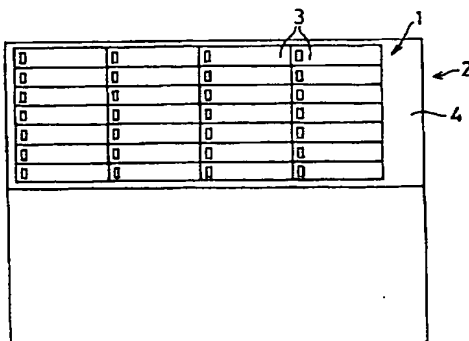
【図7】



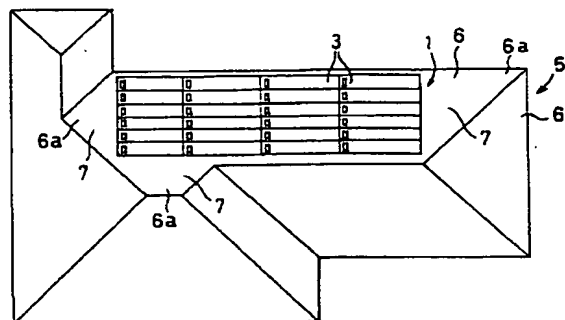
【図8】



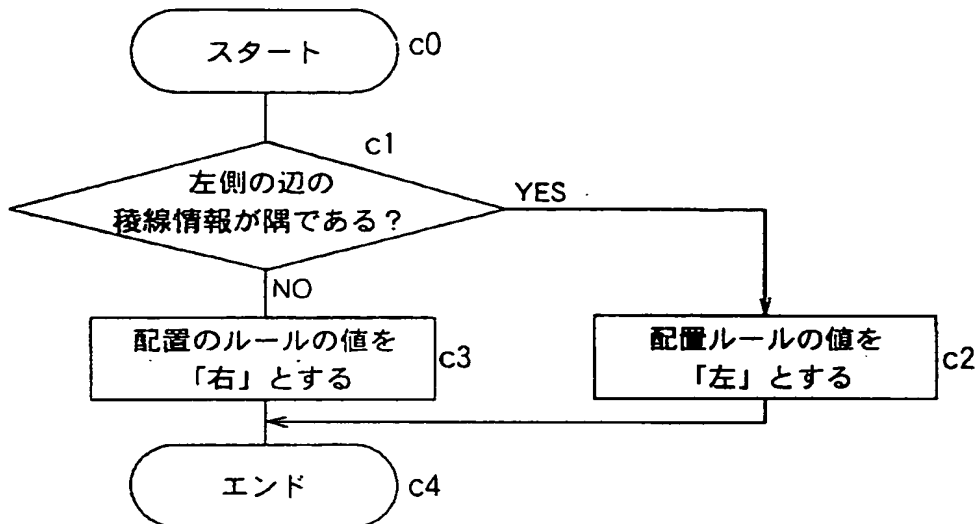
【図24】



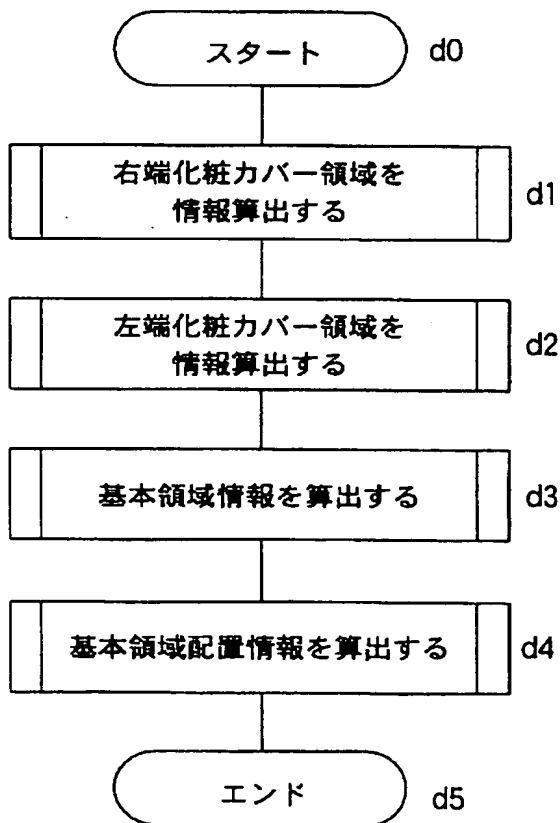
【図25】



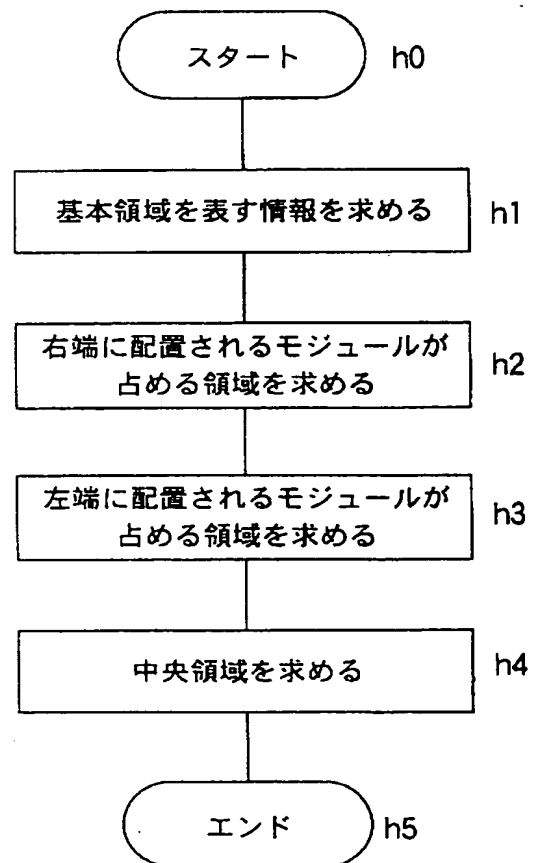
【図9】



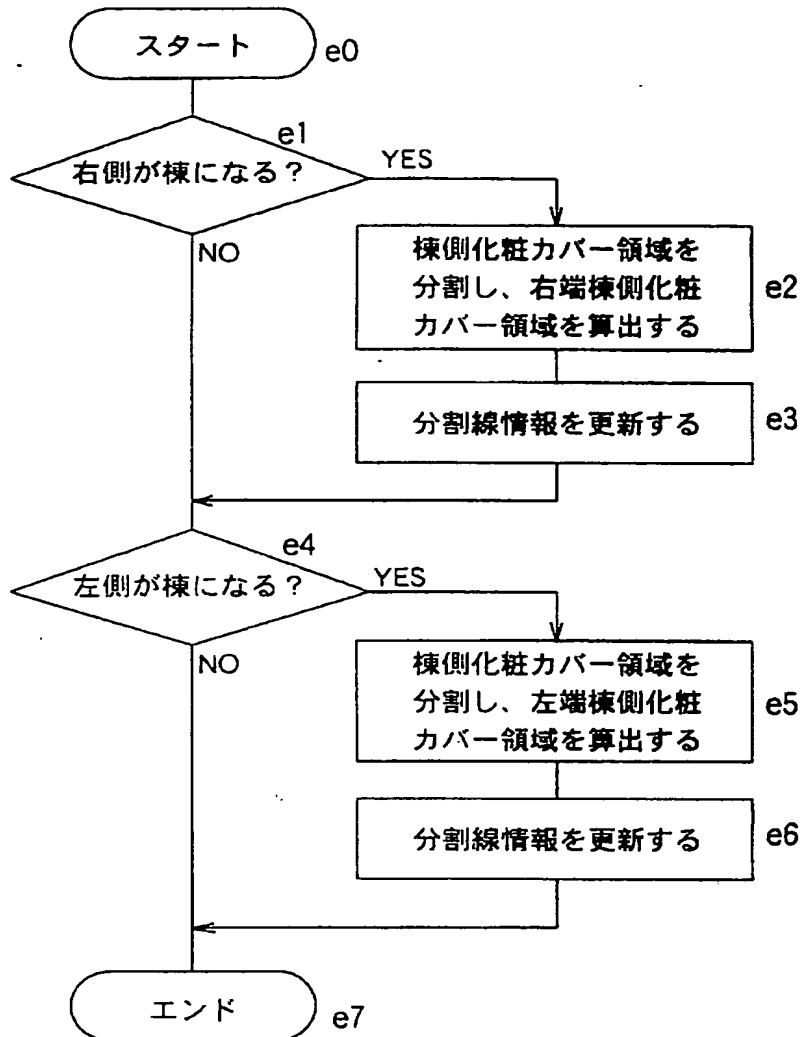
【図10】



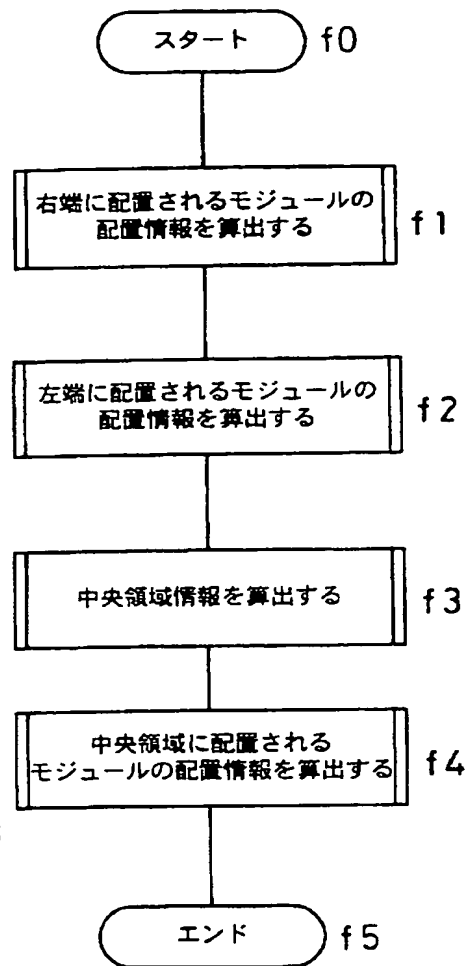
【図14】



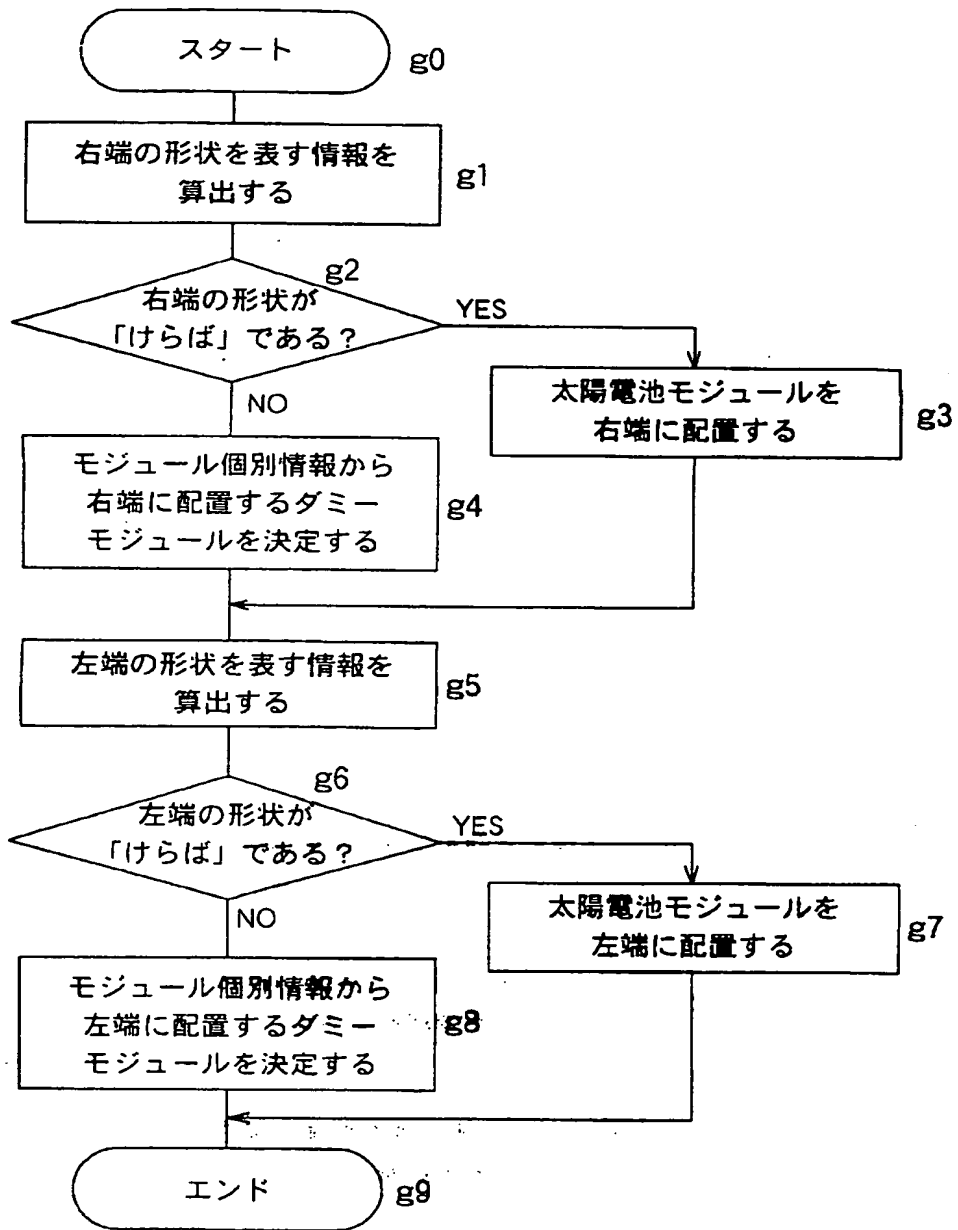
【図11】



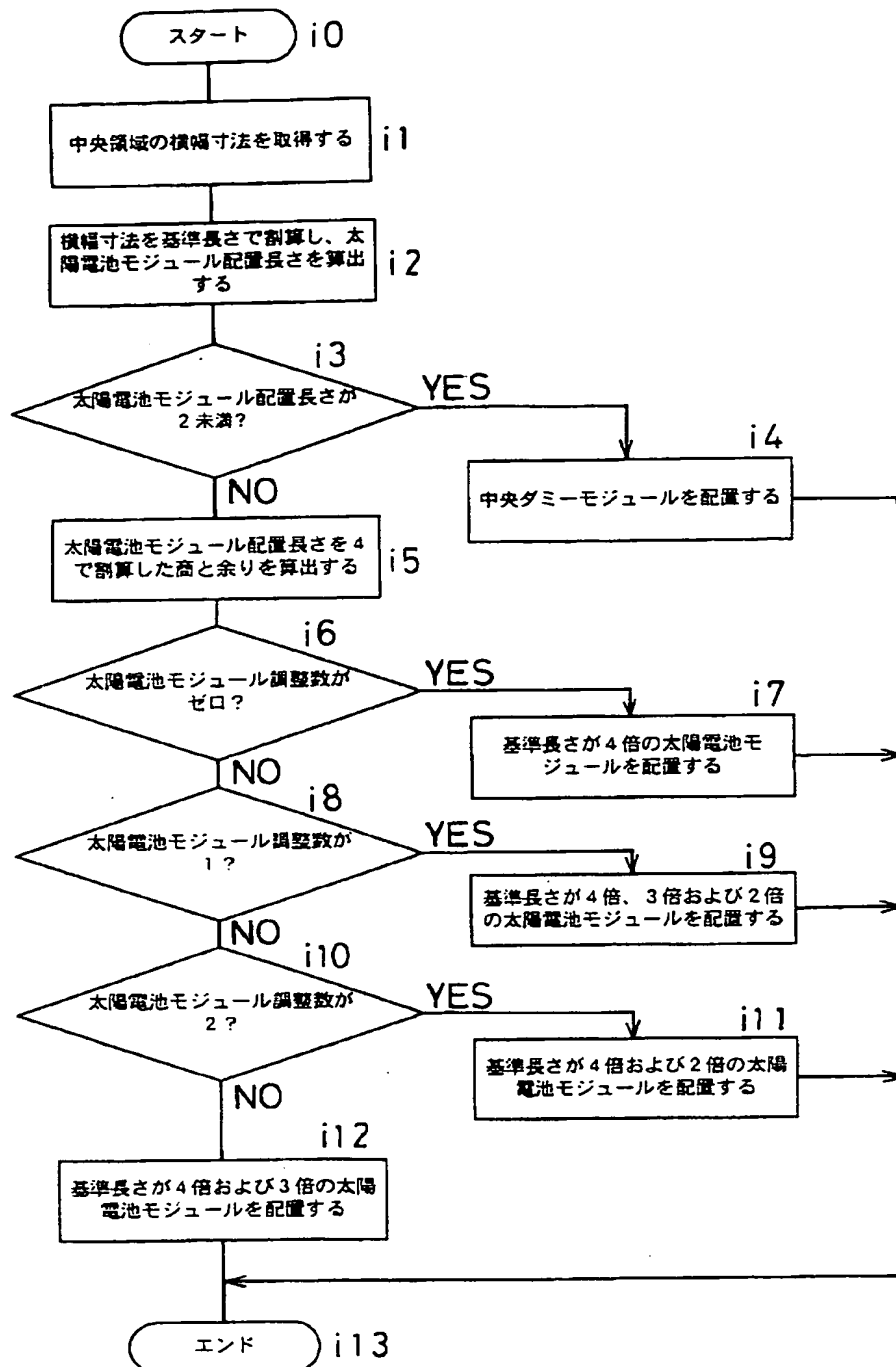
【図12】



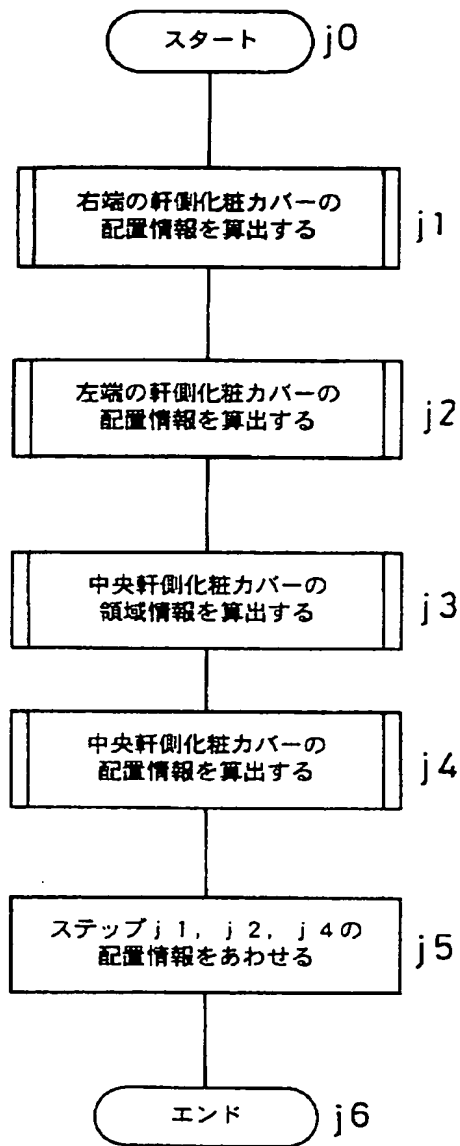
【図13】



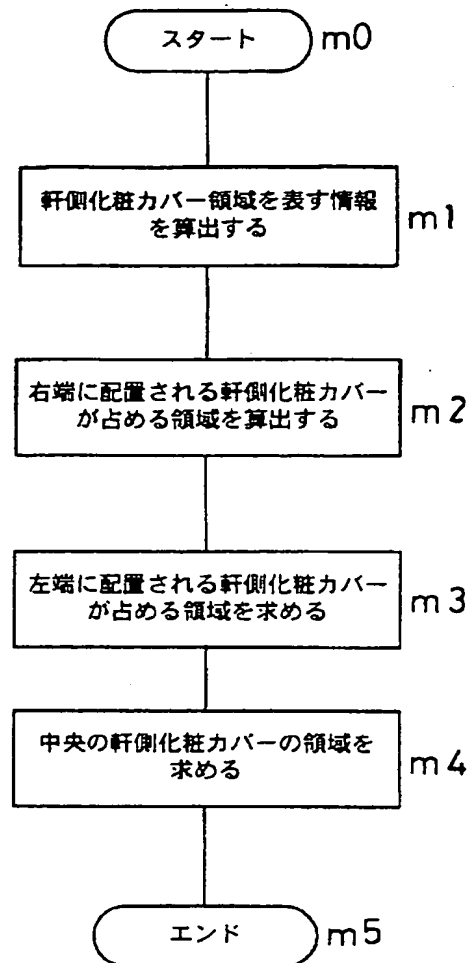
【図15】



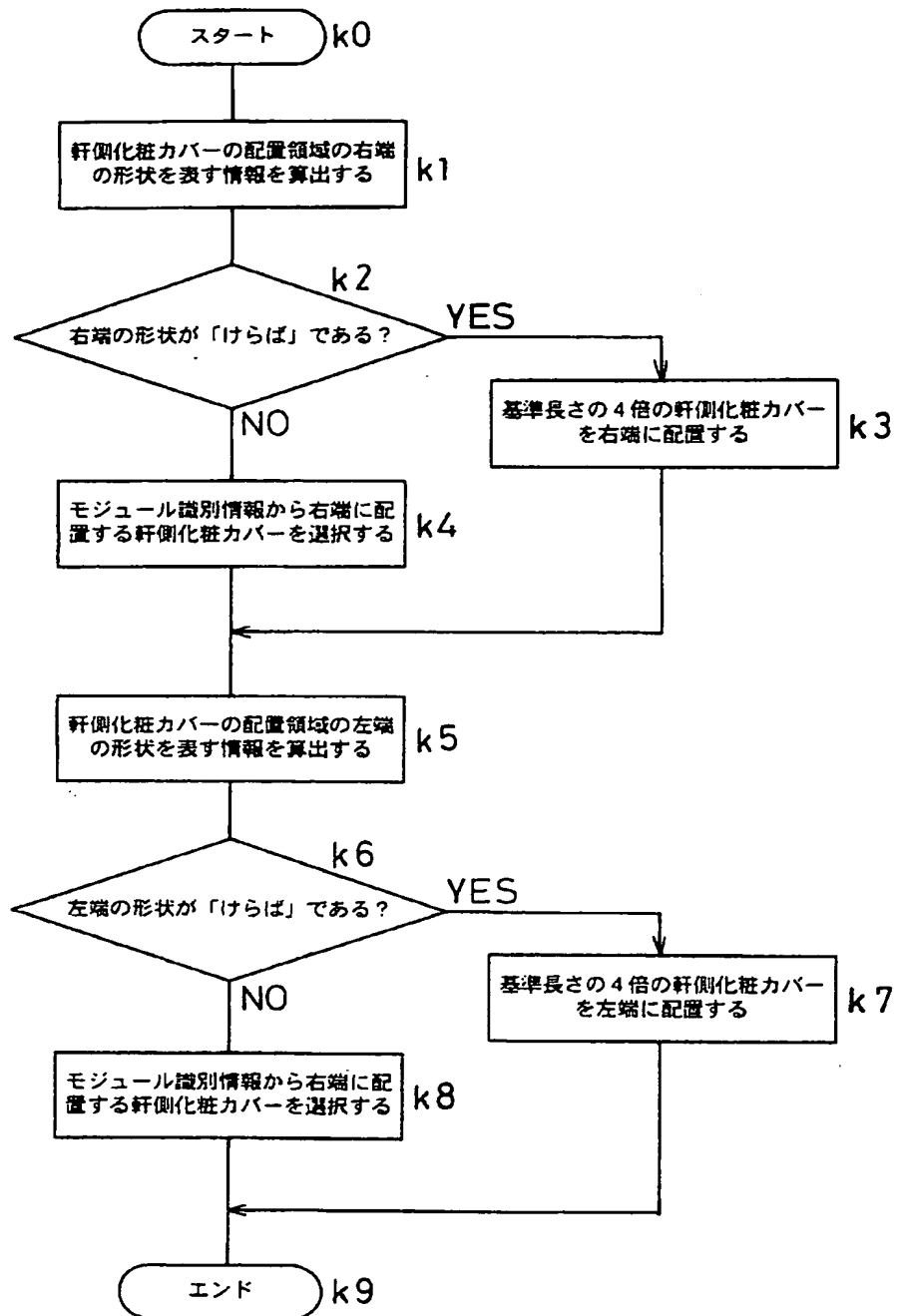
【図16】



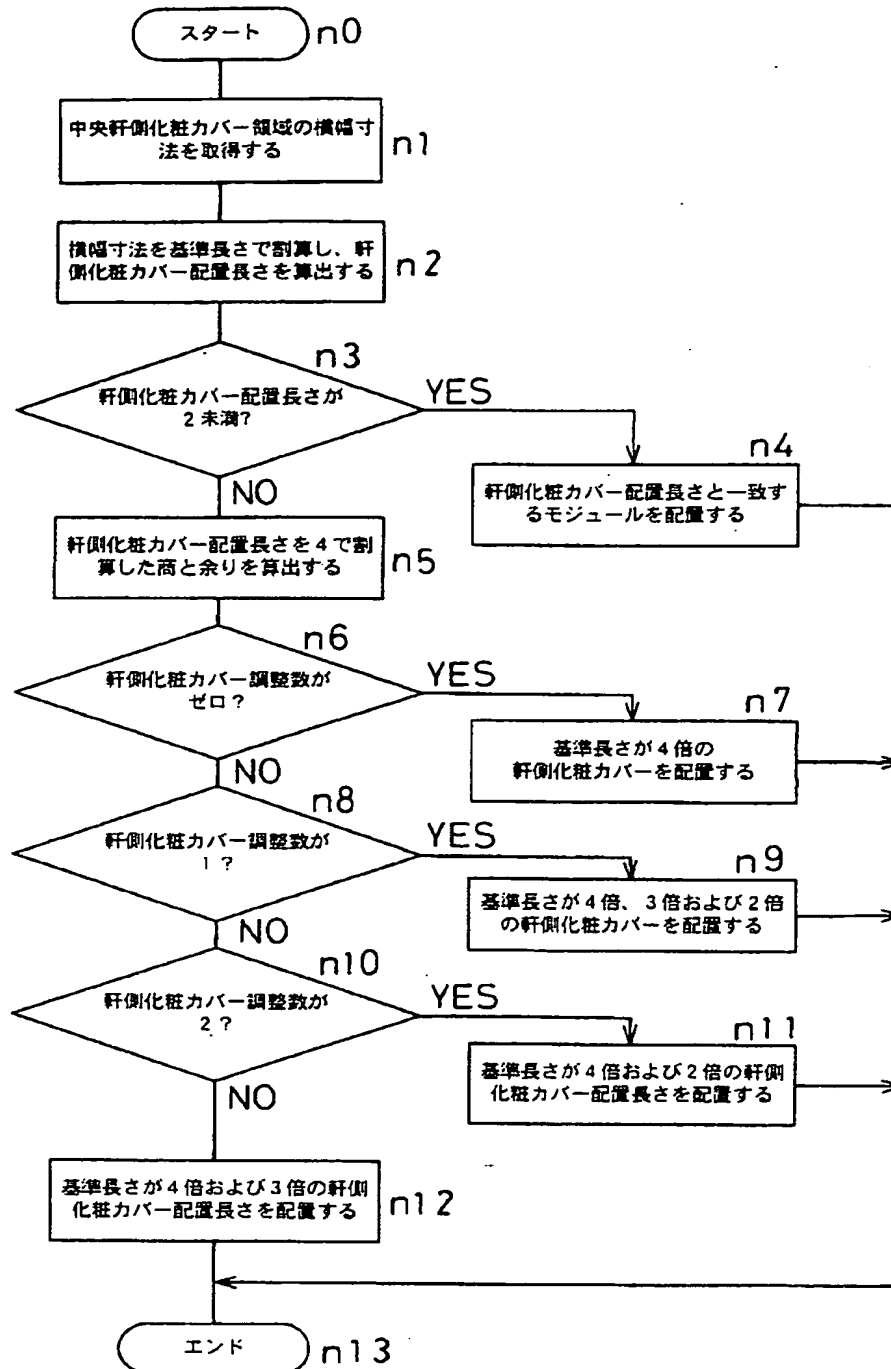
【図18】



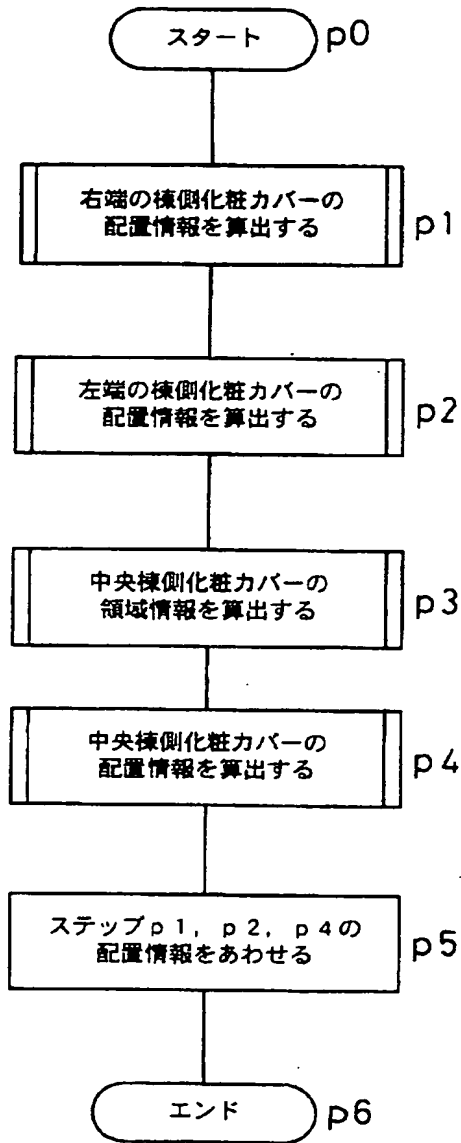
【図17】



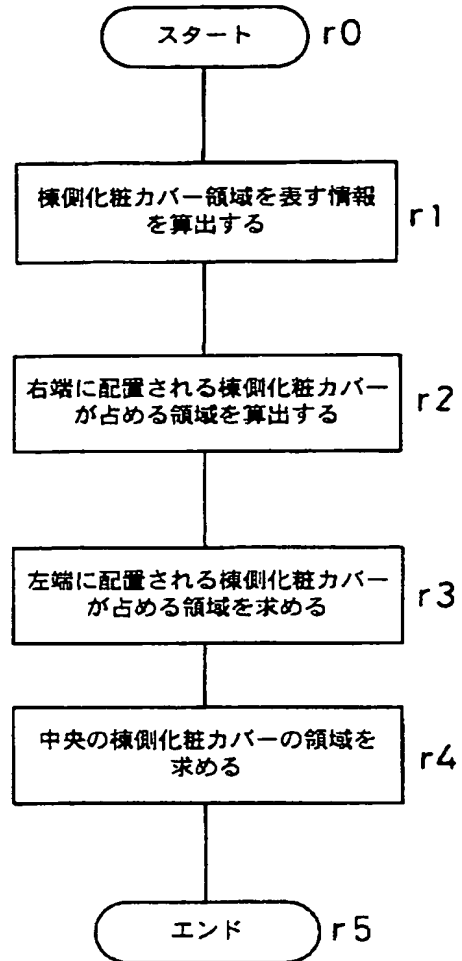
【図19】



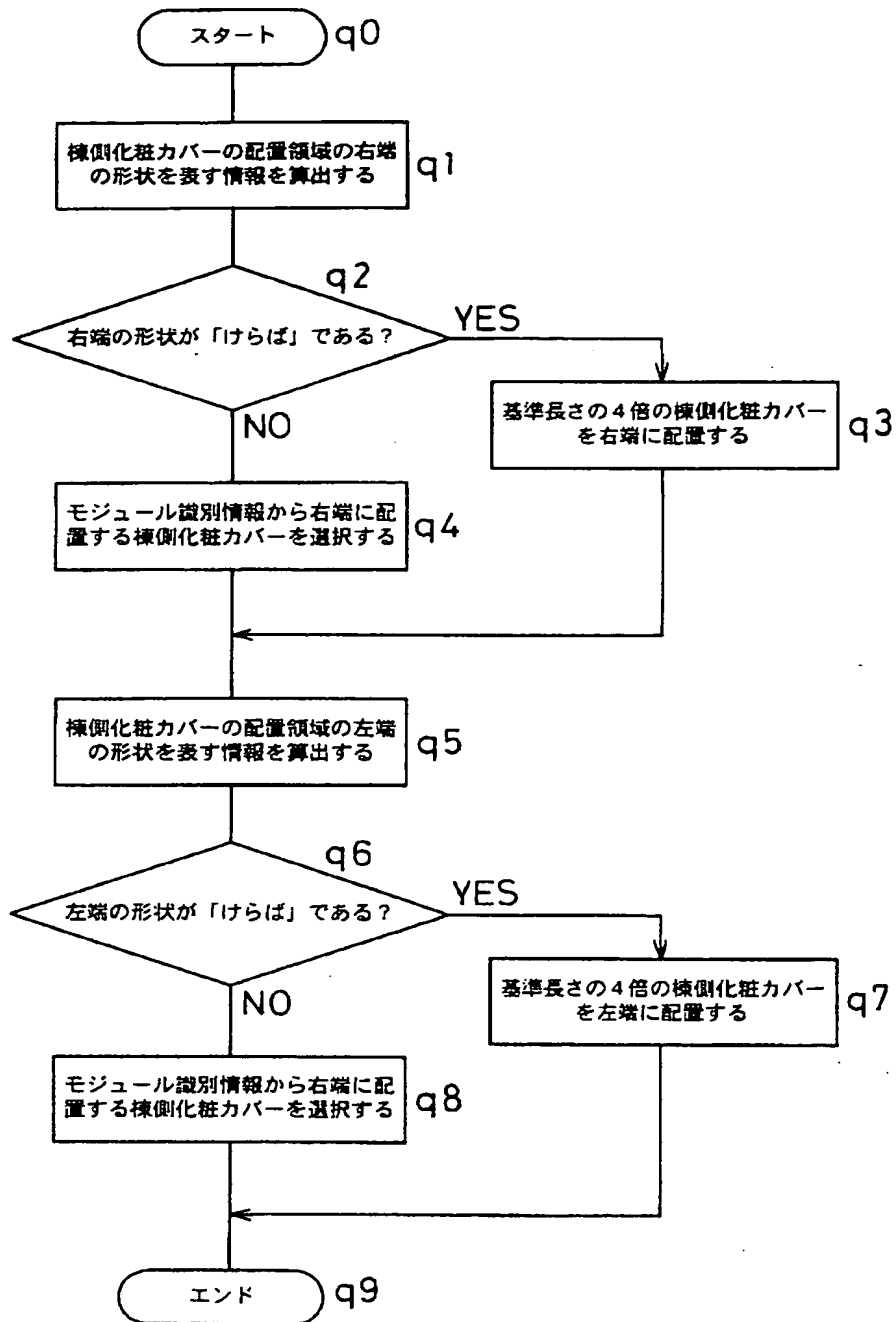
【図20】



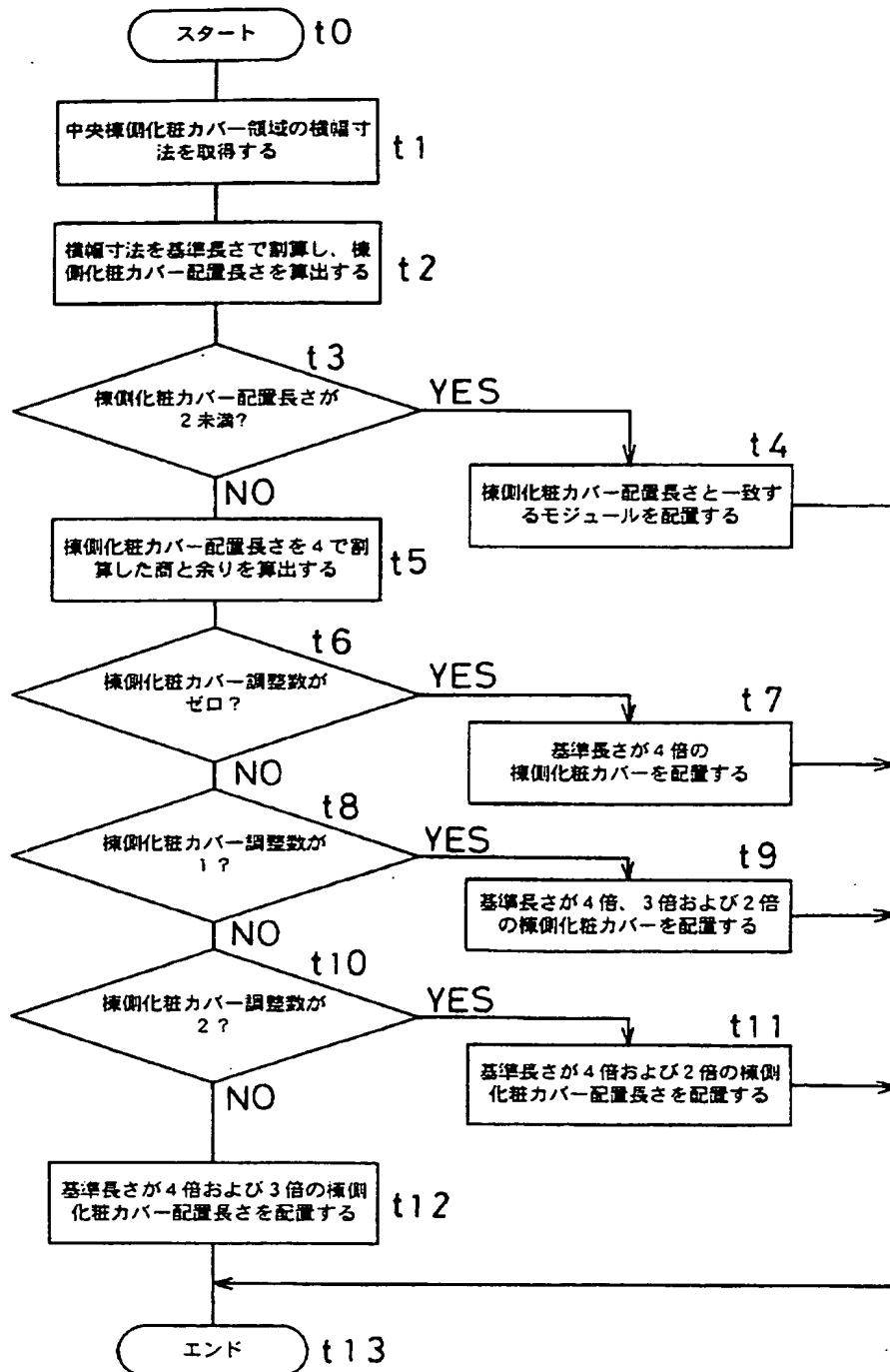
【図22】



【図21】



【図23】



フロントページの続き

(72)発明者 竹岡 伸夫
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
(72)発明者 森内 荘太
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 高藤 昭夫
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
Fターム(参考) 2E108 GG16 NN07
5B046 AA03
5F051 BA03 JA02 JA09 JA20 KA10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.